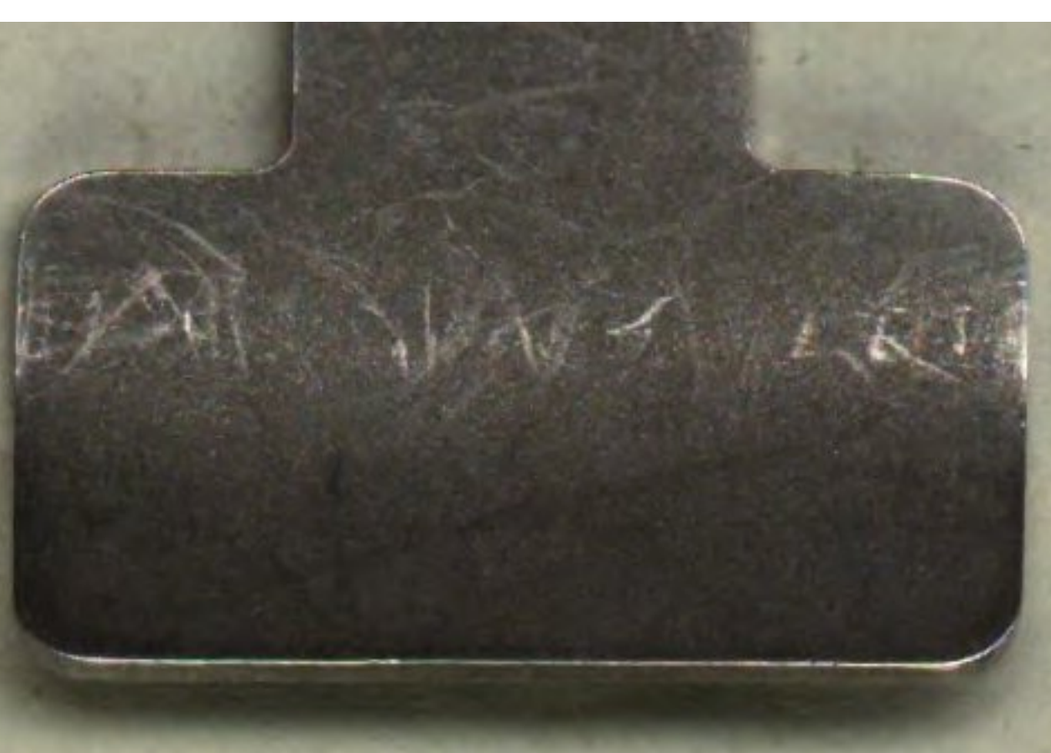

Math: Un. 203

Mathesis: Systemata et meth: ord: ~~systemat:~~ chronol: 143.

R

Erster Unterricht

in den

mathematischen Wissenschaften

der

Naturlehre, Naturgeschichte

und den

Grundsätzen der Logik

zum Gebrauche

der kuhrtrierschen Gymnasien.

Mit Kuhrfürstl. Trier. gnädigster Freyheit.

Koblenz,

verlegt von J. K. Huber.

1784.

Fungar vice cotis. *Horat.*

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Vorbericht.

Unter allen Wissenschaften die zu der Bildung des brauchbaren und aufgeklärten Weltbürgers, welchem Stand er sich auch immer widmen will, unumgänglich nöthig sind, ist ohnstreitig die Mathematik eine der nützlichsten, der angenehmsten, der unentbehrlichsten. Verschiedene eng überschriebene Blätter würden nicht hinreichend seyn, Ihren weit ausgedehnten Nutzen, und den fast unglaublichen und unmittelbaren Einfluß, faßlich genug darzulegen, mit welchem Sie, von den ersten Staatsgeschäften an, bis zu den häußlichen Angelegenheiten des Bürgers und des Landmannes unbemerkt fortwürket.

Vorbericht.

Die Mathematik befördert nicht nur, durch die Sachen die Sie vorträgt, die Glückseligkeit des menschlichen Lebens auf unsäglich vielerley Weise, sondern Sie schärft auch vermöge der Lehrart die Sie bey Ihrem Vortrage beobachtet, den Verstand Ihres Schülers mehr, als man es weder glaubt noch vermuthet; Sie gewöhnt ihn an deutliche Begriffe, Sie macht ihn geschickt, daß er alles im gehörigen Zusammenhange sich vorstellen, dasselbe beurtheilen, vortragen, und von einer Wahrheit zur anderen fortgehen kann; das ist, die als wahr erkannte Sätze, bey aller Gelegenheit anwenden, das was ihm zu überlegen vorkommt, darauf zu bringen, der Wahrheit weiter nachspühren, und sie endlich entdecken zu können. Ihre Lehrart ist der menschlichen Vernunft am gemässesten, stimmt also mit der künstlichen Logik überein und wird auch deswegen von dieser überhaupt als Werkzeug zu Schärfung und Leitung der Begriffe vor-

vorgeschrieben. Ich muß es noch einmal wiederholen, daß der Nutzen der mathematischen Wissenschaften von einem so großen Umfange ist, daß es äußerst sehnlich zu wünschen wäre, daß jeder Mensch, zu was für einer Laufbahne sein Leben auch bestimmt seyn mag, sich dieser Wissenschaft weihen, den Anfang mit der Arithmetik und Geometrie machen, und denn eifrigst so weit fort arbeiten möge, als es ihm seine Umstände nur immer erlauben. Die Mathematik besteht aus sehr vielen Wissenschaften; wovon eine diesem, jene einem anderem mehr Vergnügen und mehr Vortheil verschaffen wird; daher muß jeder, der nicht sein Haupt-Studium aus derselben machen will, sich die Theile auswählen, die ihm am angenehmsten, und seiner Lage nach am vortheilhaftesten seyn können, doch muß er jederzeit erst die Arithmetik, die Geometriæ, und die Anfangsgründe der Algebra, bevor er einen anderen Theil

der Mathematik ergreifen will, ernstlich studieret, durchgedacht, und sich ganz eigen gemacht haben, sonst ist es ganz und gar ohnmöglich, daß er mit einigem Nutzen fortfahren könne. In Kürze muß ich beyfügen, daß die allgemein angenommene Theilung der Mathematik in der reinen und der angewandten besteht. Die reine, theilet man wiederum in die Arithmetik, die Algebra, die Geometrie und die Trigonometrie; die Theile der angewandten aber sind unbestimmt, und können, durch jede neuere Gegenstände der Natur und der mechanischen Künsten, immer mehrere entstehen.

Der Inhalt dieses Lehrbuchs ist folgender: Die Arithmetik, Algebra, Geometrie und Trigonometrie, die leichteren Sätze der Mechanik, Optik, Katoptrik, Dioptrik, bürgerlichen Baukunst, Astronomie, mathematischen Geographie,

Chro=

Chronologie, Gnomonik; und diesem hat man noch die Naturlehre, Naturgeschichte und die ersten Grundsätze des regelmäßigen Denkens oder den Vorgeschmack der Logik, als höchstnöthig beygefügt. Ich muß nochmalen mit meiner schon erwähnten Ermahnung an den Lernenden angezogen kommen, und ihn eifrigst bitten, wenn er sich anderst nicht ohne Nutzen plagen will, sich das das Studium der Arithmetik, Algebra und Geometrie ganz besonders angelegen seyn zu lassen, und es hierinn zur mechanischen Fertigkeit zu bringen. Es ist nicht anderst möglich, als daß jedem Anfänger, diese drey erste Grundlags-Wissenschaften der Mathematik ganz abstrakt und unnütz vorkommen müssen, aber er darf versichert seyn, daß alles dieses verschwindet, so bald er zu der würklichen Ausführung desjenigen kommt, dessen Nutzen er vorher nicht einzusehen fähig war, und wann er findet,

wie sich mit jedem Schritt, den er weiter geht, seine Kenntnisse erweitern, seine Beurtheilungskraft durchdringender und präciser und überhaupt seine Verstandskräfte sich immer verdoppeln werden. Den Lehrer bitte ich um Gedult und um die äusserste Genauig- und Deutlichkeit in seinem Vortrage; und den Lernenden um Unverdrossenheit, anstrengenden Fleiß und Nachdenken.

Aber Knabe oder Jüngling! der Du glücklich genug bist, den edlen Trieb, die Kenntnisse und Wissenschaften zu sammlen, in voller Stärke zu empfinden, — mache Dir zu einem ausübenden und unverbrüchlichen Satz: Nulla dies sine Linea.

Inhalt dieses Lehrbuches in Tabellen.

Allgemeine Tabelle.

Dieser Unterricht handelt:

I. Von den Größen, darinn kömmt vor
   a. Die Arithmetik.
   b. Die Geometrie.
   c. Die Trigonometrie.

   Anhang 1. Von der Mechanik, 2. von der Optik, 3. von der Baukunst.

II. Von dem Weltgebäude, oder der Astronomie.

   Anhang 1. Von der mathematischen Geographie, 2. von der Chronologie, 3. von der Gnomonik.

III. Von der Geisterwelt, und insonderheit der Seele des Menschen.

IV. Von der Körperwelt, und zwar
   a. Von den Eigenschaften der Körper, oder von der Naturlehre.
   b. Von den Reichen der Natur, oder der Naturgeschichte.

V. Von den Grundsätzen der Logik.

Besondere Tabelle.

Von der Mathematik.

I. Von der Mathematik überhaupt, und von der mathematischen Lehrart.

II. Von der Arithmetik insonderheit. Dabey kömmt vor

A. Eine allgemeine Betrachtung der Zahlen §. 1.
a) Die Erklärung einer Zahl §. 3.
b) Veränderungen der Zahlen §. 5. 6.
c) Grundsätze der Arithmetik §. 20 ꝛc.
aa. Regeln des Numeriren §. 31.
bb. Zeichen der Zahlen §. 36.
cc. Regeln des Aussprechens der Zahlen §. 37.

B. Von den Veränderungen der Zahlen, dabey kommen vor
a) Die vier Rechnungsarten.
1. Das Addiren 38.
2. Das Subtrahiren 43.
3. Das Multipliciren 49.
4. Das Dividiren 51.

C. Von der Vergleichung der Zahlen, dabey wird gehandelt überhaupt
a) Von den Verhältnissen.
1. Erklärung der Verhältnisse 52.
2. Eintheilung derselben §. 53.
b) Von den Proportionen.
1. Die Erklärung der Proportionen 54.
2. Eintheilung der Proportionen 55.
3. Erklärung der Progreßionen 56.

D. Von den Brüchen.
a) Ueberhaupt, darinn kömmt vor
1. Die Erklärung der Brüche 60.
2. Die Gleichheit der Brüche 62.
3. Die Verwandlung der Brüche 63.
4. Die Hebung der Brüche 64.
5. Die Vereinigung der Brüche 65.
b) Insonderheit von den vier Rechnungsarten.
1. Die Addition 66.
2. Die Subtraction 67.

3. Die Multiplication §. 68.
4. Die Division §. 69.

E. Von den Potenzen.
a) Von der Quadrat und Kubikzahl und ihren Wurzeln.
1. Erklärung der Quadratzahl und ihrer Wurzel 72.
2. Die Kubikzahl und ihre Wurzel 73.
3. Die Ausziehung dieser Wurzeln 77. ꝛc.
b) Aufgaben von den Eigenschaften der geometrischen Proportionen.
1. Zu zweyen die mittlere 84.
2. Zu dreyen die vierte Zahl zu finden §. 85. ꝛc.

Von der Geometrie.

I. Von der Geometrie überhaupt. Dabey kömmt vor
(a) Die Erklärung der Geometrie §. 1.
(b) Die Zeichnung und Erklärung der Linie 2.
(c) Erklärung der Aehnlichkeit der Linien 4.
(d) Eintheilung der Linien.
1. Die gerade und krumme Linie 7.
2. Die Zirkellinie 11.
3. Ihre Theile 13.
4. Der Winkel 15.
5. Die senkrechte Linie 17.
(e) Erklärung der Figuren.
1. Der Dreyecke 19.
2. Der Vierecke 20.
3. Der Vielecke 21.

II. Grundsätze der Geometrie §. 24. bis 35.

III. Lehrsätze und Aufgaben
(a) Von den Linien, Winkeln und Flächen.
1. Einen gegebenen Winkel messen §. 43.
2. Eine gerade Linie messen §. 44.

Inhalt.

3. Einen Winkel machen, der einem gegebenen gleich ist §. 48.
(b) Zeichnuug der Dreyecke §. 53. bis 60.
1. Einen Winkel auf dem Felde von einem Orte zum andern tragen §. 63.
2. Parallellinien §. 67.
3. Senkrechte Linien §. 69. bis 89.
(c) Theilung.
1. Eine gerade Linie §. 90.
2. Einen Bogen § 94.
3. Einen Winkel in zween gleiche Theile zu theilen §. 96.
(d) Zeichnung
1. Der Vierecke 98. bis 101.
2. Der Vielecke 106.
(e) Ausmessung.
1. Der Flächen 114. bis 134.
2. Der Weiten zu denen man nicht unmittelbar kommen kann 166.
3. Der Höhen 170.
4. Eine gerad linichte Figur in Grundriß legen 173.
5. Ein jedes Feld ausmessen §. 176.
IV. Von den geometrischen Körpern.
1. Zeichnung und Erklärung geometrischer Körper §. 177. bis 187.
2. Eintheilung derselben 189.
3. Berechnung des Inhalts der Körper 191. bis 209.
4. Verfertigung eines Visirstabes den Raum eines Gefässes zu finden 213.
5. Ein gegebenes Faß zu visiren 215.
6. Verfertigung der Netze die geometrischen Körper zusammen zu legen 219.

Von der Trigonometrie.
I. Von der Trigonometrie überhaupt. Dabey kömmt vor
1. Die Erklärung der Trigonometrie §. 1.
2. Er-

2. Erklärung des Sinus eines Bogen §. 2.
3. Eintheilung und Erklärung der Sinuum §. 6. bis 8.
4. Erklärung der Logarithmorum 13.
II. Aufgaben.
1. Aus einer gegebenen Seite und zween Winkeln die Seite B. C. eines Dreyecks finden 20.
2. Aus zwo Seiten und einen Winkel die übrigen Winkel finden §. 23. bis 28.
3. Aus drey Seiten die Winkel finden 29.
III. Anhang.
1. Eine Höhe messen 32. bis 34.
2. Die Weite zweyer Oerter finden 35. bis 37.
3. Das Verhältniß des Durchmessers eines Zirkels zu seiner Peripherie finden §. 38.

Von der Mechanik sind zwar
A. Von der eigentlichen Mechanik
(a) überhaupt.
1. Die Erklärungder Mechanik §. 34.
2. Die wesentlichen Stücke der Bewegung 35.
(b) Insonderheit von den Hebenzeugen 36. und zwar
1. Von den einfachen 37.
2. Den zusammengesetzten 38.
B. Von der Hydrostatik und Hydraulik.
1. Erklärung derselben 39.
2. Die vornehmsten Lehren der Hydrostatik 40.
3. Die hydraulischen Maschinen 41.

Von der Optik.
(a) Ueberhaupt. Die Erklärung derselben 42.
(b) Insonderheit.
1. Die eigentliche Optik 43.
2. Die Katoptrik 44.
3. Die Dioptrik §. 45.

Von

Von der Baukunst oder Architectur.
A. Ueberhaupt.
(a) Die Erklärung der Baukunst §. 46.
(b) Die Eintheilung derselben 47.
B. Insonderheit.
(a) Die Civilbaukunst. Dabey kömmt vor
1. Die Eintheilung der Gebäude 48.
2. Die Baumaterialien 49.
3. Die wesentlichen Theile eines Hauses §. 50.
4. Die wesentlichen Vollkommenheiten eines Hauses 51. Diese sind
1. Die Festigkeit 52.
2. Die Bequemlichkeit 53.
3. Die Schönheit 54.
(b) Die Fortifikation.
1. Die Erklärung einer Festung 55.
2. Die Theile einer Festung. 56.

Von der Astronomie:
A. Der theoretische oder lehrende Theil, darinn kömmt vor
(a) Ueberhaupt.
1. Die Erklärung der Astronomie §. 1.
2. Die Erklärung des Weltgebäudes 2.
3. Die Eintheilung der Sterne 3.
(b) Insonderheit wird gehandelt
I. Von den Fixsternen.
a) Die Eintheilung der Sternbilder 4.
b) Die Sternbilder selbst, und zwar
1. Die Sternbilder des Thierkreises 5.
2. Die nordlichen Sternbilder 6.
3. Die südlichen Sternbilder 7.
II. Von dem Sonnensystem, dabey kömmt vor
a) Die Beschaffenheit der dazu gehörigen Weltkörper und zwar
1. Die Sonne §. 8.
2. Die Planeten §. 9.

b) Die

b) Die Ordnung derselben.
1. Die Erklärung eines Weltsystems §. 10.
2. Das wahre Weltsystem selbst 11.
c) Die Bewegungen der Planeten.
1. Ueberhaupt 12.
2. Insonderheit.
a) Der Umlauf der Planeten in ihren Laufbahnen 13.
b) Die Umdrehung derselben um ihre Axen 14.
d) Die Größen der Sonne und Planeten, Entfernungen von der Sonne und Erde, und Zeiten der Bewegungen 15.
(c) Von besondern Erscheinungen am Himmel.
(a) Diejenigen, welche von der Größe der Erde, und ihrer Atmosphäre herrühren, dazu gehöret
1. Die Parallaxe 16.
2. Die Refraction 17.
(b) Diejenigen, welche von der Bewegung der Erde herrühren, und zwar
a) Ueberhaupt
1. Von der Umdrehung der Erde um ihre Axe 18.
2. Von dem Umlauf der Erde in ihrer Laufbahn 19.
b) Insonderheit, von den vier Jahrszeiten 20.
(c) Diejenigen, welche von der Stellung der Sonne und Planeten gegen einander herrühren, dazu gehören
a) Ueberhaupt, die Adspecten 21.
b) Insonderheit.
1. Der Mondswechsel 22.
2. Die Sonnen- und Mondfinsternisse §. 23.

B. Der praktische oder ausübende Theil handelt
I. Von den astronomischen Beobachtungen.
a) Ueber-

a) Ueberhaupt §. 24.
b) Insonderheit
1. Von der Erfindung der Mittagslinie an einem Orte 25.
2. Von der Beobachtung der Polhöhe eines Ortes 26.
3. Von der Beobachtung des Unterschiedes der Mittagskreise zweyer Oerter 27.
4. Von der Beobachtung einer Sonnenfinsterniß 28.
5. Von der Beobachtung einer Mondfinsterniß 29.
II. Von den astronomischen Rechnungen §. 30.

Von der mathematischen Geographie.
a) Ueberhaupt. Die Erklärung derselben §. 31.
b) Insonderheit
1. Die Figur der Erde 32.
2. Die Größe der Erde 33.
3. Die mathematische Eintheilung der Oberfläche der Erde 34.
Anhang 1) Vom Globus 35. 2) von den Landkarten §. 36.

Von der Chronologie.
A. Ueberhaupt, die Erklärung derselben §. 37.
B. Insonderheit
I. Von der Ausmessung und Eintheilung der Zeit.
a) Der Grund derselben §. 38.
b) Die Eintheilung selbst, dabey gehandelt wird
1. Von den Tagen 39.
2. Von den Stunden 40.
3. Von den Wochen 41.
4. Von den Monaten 42.
5. Von den Jahren 43.
6. Von den Cyclis oder Zeitzirkeln 44.
7. Von den Epochen 45.

II. Vom

II. Vom Kalender.

a) Ueberhaupt.

1. Die Erklärung der Kalender §. 46.
2. Die Eintheilung derselben 47.

b) Insonderheit

1. Vom Julianischen Kalender 48.
2. Vom Gregorianischen Kalender 49.
3. Vom neuen verbesserten Kalender 50.

III. Von den Festtagen.

a) Ueberhaupt.

1. Die Erklärung der Festtage 51.
2. Die Eintheilung derselben 52.

b) Insonderheit.

1. Von den beweglichen Festen 53.
2. Von den unbeweglichen Festen 54.

Von der Gnomonik.

a) Ueberhaupt.

1. Die Erklärung der Gnomonik 55.
2. Die Erklärung der Sonnenuhren 56.
3. Die Eintheilung derselben 57.

b) Insonderheit

a) Von der Aequinoctialuhr 58.
b) Von der Horizontaluhr 59.
c) Von den Verticaluhren, und zwar
1. Die Mittagsuhr 60.
2. Die Mitternachtsuhr 61.
3. Die Morgenuhr 62.
4. Die Abenduhr 63.

Von

Von der Geisterwelt.

I. Ueberhaupt, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung der Welt §. 1.
b) Die Eintheilung der Welt 2.

Dabey wieder die Erklärung
1. Der Geisterwelt 3.
2. Eines Geistes 4. gegeben wird.

II. Insonderheit von der Seele des Menschen, und zwar
I. Von der Beschaffenheit der Seele, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung der Seele 5.
b) Die Kräfte derselben 6.
aa) Die obern Kräfte 7. diese sind
1. Der Verstand.
a) Die Erklärung des Verstands 8.
b) Die Wirkungen desselben 9.
2. Der Wille 10.
bb) Die untern Kräfte 11.
1. Das sinnliche Erkenntniß-Vermögen 12. Dazu gehören 13.
A) Die Sinne.
a) Ueberhaupt
1. Die Erklärung der Sinne 14.
2. Die Eintheilung derselben 15.
b) In-

b) Insonderheit, die äußern Sinne §. 16.
B) Die Einbildungskraft 17.
C) Das Gedächtniß 18.
2. Das sinnliche Begehrungs-Vermögen 19.
II. Von den Vorzügen der Seele 20. Dazu gehöret
1. Die Erkenntniß
a) Ueberhaupt
1. Die Erklärung der Erkenntniß 21.
2. Die Gründe unsrer Erkenntniß 22.
3. Die Mittel zur Erkenntniß zu gelangen 23.
4. Die Vollkommenheit unsrer Erkenntniß 24.
5. Die Hinderniße der Erkenntniß der Wahrheit 25.
b) Insonderheit von der Gelehrsamkeit.
1. Die Erklärung der Gelehrsamkeit 26.
2. Die Theile derselben 27.
2. Die Tugend.
a) Ueberhaupt, die Erklärung derselben 28.
b) Insonderheit, von einigen besondern Pflichten, dabey kommen vor

Inhalt.

1. Gesundheitsregeln §. 29.
2. Sittenregeln 30.
3. Klugheitsregeln 31.

Von der Körperwelt.

I. Ueberhaupt, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung der Körperwelt §. 1.
b) Die Erklärung eines Körpers 2.

II. Insonderheit, von den Eigenschaften der Körper, dabey kömmt vor
I. Vorläufig.
a) eine Anzeige, was bey einem jeden Körper insonderheit zu betrachten 3.
b) Die Eintheilung der Eigenschaften der Körper 4.

II. Die Eigenschaften der Körper selbst
a) Die allgemeinen Eigenschaften der Körper.
1. Die Anzeige derselben 5.
2. Die allgemeine Kraft der Körper, oder Schwere, dabey kommt vor.
a) Die Erklärung derselben 6.
b) Die Gesetze derselben 7.
c) Die Erscheinungen, welche daraus entstehen 8.
b) Die besondern Eigenschaften der Körper, dabey kömmt vor
a) Vorläufig, eine Eintheilung der Körper 9.

b) Die besondern Eigenschaften der Körper selbst, und zwar
I. Des Feuers, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung des Feuens §. 10.
2. Die besondern Eigenschaften des Feuers 11.
3. Die übrige Beschaffenheit des Feuers 12.
4. Die Wirkungen des Feuers 13.
II. Der Luft, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung der Luft 14.
2. Die besondern Eigenschaften der Luft 15.
3. Die Wirkungen der Luft und zwar
a) Ueberhaupt 16.
b) Insonderheit.
1) Der Druck der Luft 17.
2) Der Schall 18.
III. Des Wassers, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung des Wassers 19.
2. Die besondern Eigenschaften desselben 20.
3. Die Wirkungen desselben 21.
IV. Des Queckfilbers, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung des Queckfilbers §. 22.
2. Die besondern Eigenschaften desselben 23.

Inhalt.

3. Die Wirkungen desselben §. 24.
c) Von besondern Erscheinungen einiger Körper, dazu gehöret
I. Die Elektricität, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung derselben 25.
2. Die besondere Beschaffenheit derselben 26.
II. Die Erscheinungen des Magnetes, dabey kömmt vor
1. Die Erklärung des Magnetes 27.
2. Die besondere Beschaffenheit desselben 28.
III. Die Lufterscheinungen
a) Ueberhaupt
1. Die Erklärung der Lufterscheinungen 29.
2. Die Eintheilung derselben 30.
b) Insonderheit
1. Von dem Winde, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung des Windes 31.
b) Die Ursachen desselben 32.
c) Die Eintheilung der Winde 33.
d) Der Nutzen derselben §. 34.

2. Von

2. Von den wässerichten Lufterscheinungen.
a) Ueberhaupt, Anzeige derselben §. 35.
b) Insonderheit gehören dazu
1. Der Nebel 36.
2. Die Wolken 37. 38.
3. Der Thau 39.
4. Der Regen, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung des Regens 40.
b) Die Ursachen desselben 41.
c) Die Eintheilung desselben 42.
d) Der Nutzen desselben 43.
5. Der Schnee, dabey kömmt vor
a) Die Erklärung des Schnees 44.
b) Die Ursachen desselben 45.
c) Der Nutzen desselben 46.
6. Der Hagel, dabey kömmt vor
a) Die

a) Die Erklärung des Hagels 47.

b) Die Ursache desselben 48.

c) Der Nutzen desselben 49.

3. Von den feurigen Lufterscheinungen.

a) Ueberhaupt, Anzeige derselben 50.

b) Insonderheit gehören dazu

1. Die Gewitter, dabey kömmt vor

a) Die Erklärung der Gewitter 51.

b) Die Ursachen derselben 52.

c) Der Nutzen derselben 53.

2. Die Nordlichter, dabey kömmt vor

a) Die Erklärung der Nordlichter 54.

b) Die Ursache derselben 55.

c) Der Nutzen derselben 56.

3. Die

3. Die Feuerkugeln, fliegende Drachen und Sternschnuppen 57.

4. Die Irrlichter 58.

Anhang von Witterungsregeln 59.

Von der Naturhistorie.

I. Ueberhauft, dabey kömmt vor

a) Die Erklärung der Reiche der Natur 1.

b) Die Anzeige derselben 2.

II. Insonderheit wird gehandelt

1. Von dem Thierreiche, dabey kömmt vor

a) Die allgemeine Anzeige der zu diesem Reiche gehörigen Körper 3.

b) Insonderheit wird gehandelt

1. Von den Menschen, dabey kömmt vor

a) Die Eintheilung der Menschen überhaupt 4.

b) Die Theile des menschlichen Körpers 5.

1) Ueberhaupt 6.

2) Insonderheit

a) Die festen Theile 7.

b) Die flüßigen Theile 8.

Anhang von den Krankheiten des menschlichen Körpers 9.

2. Von

2. Von den vierfüßigen Thieren §. 10.
3. Von den Vögeln 11.
4. Von den Amphibien 12.
5. Von den Fischen 13.
6. Von den Insecten 14.
7. Von den Würmen 15.

2. Von dem Pflanzenreiche

a) Ueberhaupt, von den Theilen einer Pflanze.
1. In Ansehung ihrer äußern Figur 16.
2. In Ansehung ihrer innern Beschaffenheit 17.

b) Insonderheit, die Eintheilung des Pflanzenreiches in 24 Klassen 18.

3. Von dem Mineralreiche, welches in 6 Klassen eingetheilet worden 19.

Von den Grundsätzen der Logik.

A. Von den Veränderungen in der Seele überhaupt §. 1.

a) Insonderheit von den Begriffen.
1) Erklärung eines Begriffes 2.
2) Eintheilung der Begriffe 2. bis 10.

b) Die logische Eintheilung. Hier kömmt vor
1. Die Erklärung der Eintheilung 11.
2. Die Regeln der Eintheilung 11.
3. Die Theilungsglieder 11.
4. Der Theilungsgrund 11.

c) Die

c) Die Erklärung.

1. Was eine Erklärung sey §. 12.
2. Regeln der Erklärung 13. bis 16.

B. Von dem Urtheile

a) Ueberhaupt, dabey kömmt vor

1. Die Erklärung eines Urtheiles §. 17.
2. Eintheilung der Urtheile 18.
3. Von dem logischen Satze.
4. Verschiedene Arten der Sätze 19. ꝛc.
5. Was ein Widerspruch sey 23.
6. Erklärung einer Grundwahrheit 25.
7. Einer gefolgerten Wahrheit 25.
8. Entgegen gesetzte Sätze 29.

C. Das Schlußurtheil

1. Erklärung eines Schlußurtheiles 30.
2. Schlußrede 30.
3. Theile derselben 30.
4. Regeln einer Schlußrede 31.
5. Verschiedene Arten von Schlußreden 33. ꝛc.
6. Erklärung der Schlußkette (Sorites) 39.

D. Regeln und Irrthümer zu vermeiden 40.

1. Erklärung des Beweises 41.
2. Arten der Beweise 41.
3. Grund des Beweises 42.
4. Die Gewisheit, so aus den Beweisen entstehet 43.

Inhalt.

5. Eintheilung dieser Gewisheit §. 43.
6. Erklärung der Hypothesen 44.
7. Regeln derselben 44.
8. Die Wahrscheinlichkeit und verschiedene Stufen derselben 45.
9. Was glauben sey 46.
10. Regeln, nach welchen man andere Meynungen prüfen kann 46.
11. Recht zu denken 47.
12. Mit Nutzen zu lesen 49.
13. Sich mit andern zu unterreden 50.
14. Andere zu unterrichten 51.

Von der

mathematischen Lehrart;

von der

Arithmetik; Geometrie

und Trigonometrie.

Kurzer Unterricht von der mathematischen Lehrart.

§. 1.

Die Lehrart der Mathematicorum, das ist, die Ordnung, deren sie sich in ihrem Vortrage bedienen, fänget an von den Erklärungen, gehet fort zu den Grundsätzen, und hiervon weiter zu den Lehrsätzen und Aufgaben: überall aber werden Zusätze und Anmerkungen nach Gelegenheit angehänget.

§. 2. Die Erklärungen (*Definitiones*) sind deutliche Begriffe, dadurch die Sachen von einander unterschieden werden, und daraus man das übrige herleitet, was man von ihnen erkennet. Es sind aber dieselben zweyerley: Entweder Erklärungen der Wörter (*definitiones nominales*), oder Erklärungen der Sachen (*definitiones reales*).

§. 3. Die Erklärungen der Wörter geben einige Kennzeichen an, daraus die Sache erkannt werden kann, die einen gegebenen Namen führet. Als wenn in der Geometrie gesagt wird: ein Quadrat sey eine Figur, welche vier gleiche Seiten und gleiche Winkel hat.

§. 4. Die Erklärungen der Sachen sind ein klarer und deutlicher Begriff von der Art und Weise, wie die Sache möglich ist. Als wenn in der Geometrie gesaget wird: ein Zirkel werde beschrieben, wenn eine gerade Linie sich um einen festen Punct beweget.

§. 5. Wir nennen einen Begriff eine jede Vorstellung in dem Verstande.

§ 6. Es ist aber mein Begriff klar, wenn meine Gedanken machen, daß ich die Sache erkennen kann, so bald sie mir vorkömmt; als z. E. daß ich weiß, es sey diejenige Figur, welche man einen Triangel nennet.

§. 7. Hingegen ist der Begriff dunkel, wenn meine Gedanken nicht zulangen, die Sache, so mir vorkömmt, zu erkennen. Als wenn mir eine Pflanze gezeiget wird, und ich bin zweifelhaft, ob es eben dieselbige sey, die ich zu anderer Zeit gesehen, und die diesen oder jenen Namen führet.

§. 8. Der klare Begriff ist deutlich, wenn ich einem sagen kann, aus was für Merkmaalen ich die vorkommende Sache erkenne. Als wenn ich sage, ein Zirkel sey eine Figur,

die

die in eine in sich selbst laufende krumme Linie eingeschlossen, deren ieder Punct von dem Mittelpuncte derselben gleich weit weg ist.

§. 9. Ein klarer Begriff aber ist undeutlich, wenn man einem die Merkmaale nicht sagen kann, daraus man die vorkommende Sache erkennet: dergleichen ihr von der rothen Farbe habet.

§. 10. Es ist ein deutlicher Begriff vollständig, wenn man auch von den Merkmaalen, die er einschließt, deutliche Begriffe hat. Als wenn man in der angegebenen Erklärung des Zirkels (§. 8.) auch einen deutlichen Begriff von der geraden Linie, von dem Puncte, von einem festen Puncte und von der Bewegung um denselben hat.

§. 11. Hingegen ist er unvollständig, wenn man von den Merkmaalen, die er in sich fasset, keine deutliche Begriffe hat.

§. 12. In den mathematischen Wissenschaften befleißiget man sich vor allen Dingen auf deutliche und vollständige Begriffe, sowohl in den Erklärungen der Sachen, als in den Erklärungen der Wörter.

§. 13. Daher findet man in den folgenden Erklärungen keine Wörter, welche nicht entweder schon in den vorhergehenden wären erläutert worden, oder als anders woher bekannt angenommen werden können.

§ 14. Ja wenn man in einigen Fällen mit einem undeutlichen Begriffe vergnüget seyn kann, so muß er so beschaffen seyn, daß man dazu bald ohne Mühe gelangen kann, und dannenhero von einer Sache, um deren Gegenwart man sich nicht sonderlich zu bemühen hat.

§. 15. Was die Erklärungen der Sachen betrift, so zeigen dieselbigen, wie eine Sache möglich ist, das ist, auf was für Art und Weise sie entstehen kann (§. 4.). Und derowegen hat man bey denselben auf zweyerley zu sehen, nemlich auf diejenigen Dinge, welche zu ihre Möglichkeit etwas beytragen, und auf dasjenige, was sie dazu beytragen. Z. E. wenn ein Zirkel erkläret wird, daß er entstehe, wenn sich eine gerade Linie um einen festen Punct herum beweget; so erfordert man zu seiner Möglichkeit einen Punct und eine gerade Linie; der Punct soll unbeweglich seyn, und also die Bewegung der Linie reguliren; die gerade Linie aber soll sich dergestalt bewegen, daß sie wieder an den Ort kömmt, wo die Bewegung sich angefangen hatte.

§. 16. Die Erklärungen, sowohl der Wörter, als der Sachen, können entweder vor sich insbesondere erwogen, oder mit andern verglichen werden. Betrachtet ihr dasjenige, was in den Erklärungen enthalten ist, und schliesset etwas unmittelbar daraus; so nennen wir solches einen Grundsatz. Z. E. wenn ihr bey der Erklärung des Zirkels bedenket, daß die Linie,

nie,

nie, welche sich um den Mittelpunct herum bewegt, immer einerley Länge behält: so werdet ihr bald begreifen, das alle Linien, welche aus dem Mittelpunete an die Peripherie gezogen werden, einander gleich sind. Diese Wahrheit nun ist ein Grundsatz. In diesem Verstande brauchet der Herr von Tschirnhausen dieses Wort; insgemein aber nennet man einen Grundsatz einen allgemeinen Satz, den man ohne Beweis einräumet. Und so nehmen das Wort *Euclides* und alle alte und neue Geometrae.

§. 17. Die Grundsätze zeigen, entweder daß etwas sey, oder daß etwas könne gethan werden. Ein Grundsatz von der ersten Art ist, den wir erst aus der Erklärung des Zirkels hergeleitet, daß nemlich alle Linien, die aus dem Mittelpunct an die Peripherie gezogen werden, einander gleich sind. Hingegen ein Grundsatz von der andern Art ist, der aus der Erklärung der geraden Linie fließet, daß nemlich von einem jeden Puncte zu einem jeden Puncte eine gerade Linie könne gezogen werden. Im Lateinischen nennet man die Grundsätze der ersten Art *Axiomata*; die Grundsätze aber der andern Art *Postulata*.

§. 18. Weil nun die Grundsätze unmittelbar aus den Erklärungen gezogen werden, haben sie keines Beweises nöthig, sondern ihre Wahrheit erhellet, so bald man die Erklärungen ansiehet, daraus sie fließen. Man kann

demnach nicht eher versichert seyn, ob der Grundsatz wahr sey oder nicht, bis man die Möglichkeit der Erklärungen untersuchet hat. Sonst weiß man nichts mehr, als daß die Grundsätze richtig sind, woferne die Erklärungen möglich sind. Man siehet hieraus zugleich die Ursache, warum Tschirnhausen die Grundsätze als solche Sätze beschrieben, die durch eine Erklärung begriffen werden (§. 16).

§. 19. Mit den Grundsätzen werden unterweilen die Erfahrungen vermenget. Man nennet aber eine Erfahrung dasjenige, welches man erkennet, wenn man auf seine Empfindungen Acht hat. Z. E. ich sehe, daß, wenn ein Licht angezündet wird, alle Dinge, die um mich sind, sichtbar werden; diese Erkenntniß wird eine Erfahrung genennet. Und demnach sind die Erfahrungen Sätze von einzeln Dingen; weil ich nichts als einzele Dinge empfinden kann.

§. 20. Wenn man verschiedene Erklärungen gegen einander hält, und daraus schliesset, was durch einzele Betrachtungen zu erkennen unmöglich war, so nennet man solches einen Lehrsatz (Theorema). Z. E. wenn man in der Geometrie einen Triangel mit einem Parallelogrammo vergleichet, welches mit ihm einerley Grundlinie und Höhe hat, und in dieser Vergleichung theils unmittelbar aus den Erklärungen dieser beiden Flächen, theils aus andern Eigenschaften derselben, die aus ihren Erklärun-

klärungen schon vorher gefunden worden, schliesset, daß der Triangel nur halb so groß ist, als das Parallelogrammum; wird dieser Satz: der Triangel ist die Hälfte eines *Parallelogrammi*, welches mit ihm einerley Grundlinie und Höhe hat, ein Lehrsatz genennet.

§. 21. Es ist aber bey jedem Lehrsatz auf zweyerley zu sehen, nemlich einmal auf den Satz, darnach auf den Beweis. Jener saget aus, was einer Sache unter gewissen Bedingungen zukommen könne oder nicht: dieser aber erkläret, wie unser Verstand dazu gebracht wird, daß er sich solches von der Sache gedenken kann.

§. 22. Die Gründe des Beweises sind theils die Erklärungen derjenigen Wörter und Sachen die in dem Lehrsatze enthalten sind, theils auch die aus gedachten Erklärungen von eben diesen Sachen schon vorhin hergeleitete Eigenschaften. Weil man nun in der Mathematik nichts zu den Gründen annehmen lässet, als was entweder in den vorhergesetzten Erklärungen, oder daher geleiteten Grund- und Lehrsätzen enthalten; so pfleget man die Erklärungen und Lehrsätze jederzeit anzuführen, auf welche man den Beweis gründet; theils damit ein jeder siehet, daß die angenommene Gründe des Beweises ihre Richtigkeit haben; theils damit diejenigen, welche die Gründe noch nicht erkannt, oder auch wohl wieder vergessen haben, nachschlagen können und sich ihrer Gewißheit versichern.

§. 23. Die Art und Weise, aus den gesetzten Gründen zu schließen, ist keine andere, als die längst in allen Büchern von der Logica, oder Vernunftkunst beschrieben worden. Es sind die Beweise oder Demonstrationes der Mathematicorum nichts anders, als ein Haufen nach den Regeln der Vernunftkunst zusammengesetzter Schlüsse. Daß demnach in denselben alles durch die so genannten Syllogismos geschlossen wird; nur daß man zuweilen, oder wohl meistens, einen von den Vördersätzen weglässet; weil er entweder dem Leser, der sich den Beweis zu gedenken bemühet, vor sich einfället, oder aus der beygefügten Citation leicht kann errathen werden. Dieses hat nicht allein *Clavius* an dem Beweise des ersten Lehrsatzes in den Elementis *Euclidis*; sondern auch *Herlinus* und *Dasipodius* durch einige Bücher dieser Elementorum, und *Henischius* durch die ganze Rechenkunst gewiesen.

§. 24. Die Aufgaben handeln von etwas, so gethan oder gemacht werden soll, und werden in drey Theile eingetheilet, in den Satz, die Auflösung, und den Beweis. In dem Satze geschiehet der Vortrag von dem, was gemacht werden soll. Die Auflösung erzählet alles, was man thun muß, und wie man eines nach dem andern zu verrichten hat, damit geschehe, was man verlanget. Endlich der Beweis führet aus: wenn das geschiehet, was in der Auflösung vorgeschrieben wird; so müsse man

man auch nothwendig erhalten, was man in dem Satze verlangte. Solchergestalt wird jede Aufgabe in einen Lehrsatz verwandelt, wenn sie bewiesen werden soll. Es heißet nemlich überhaupt: Wenn man alles thut, wie es die Auflösung erfordert; so geschiehet, was man thun solte.

§. 25. Zuweilen geschiehet es, daß man um besonderer Ursachen willen einen Satz auf einen besondern Fall appliciret, oder auch aus demselben einen andern Satz herleitet. Dergleichen Arten der Wahrheiten werden Zusätze (Corollaria) genennet.

§. 26. Endlich in den Anmerkungen, die sowohl den Erklärungen, als Grund- und Lehrsätzen, imgleichen den Aufgaben beygefüget werden, pfleget man dasjenige, was noch dunkel seyn möchte, zu erläutern; den Nutzen der vorgetragenen Lehren anzudeuten; die Historie der Erfindung beyzubringen, und was etwa sonst nützliches zu wissen vorfället.

§. 27. Wer die bisher erläuterte Methode oder Lehrart betrachtet, wird ohne Mühe innen werden, daß sie allgemein ist, und in allen Wissenschaften gebrauchet werden soll, wenn man anders richtige Erkenntniß der Dinge verlanget. Man nennet es aber die mathematische, zuweilen auch gar die geometrische Methode oder Lehrart, weil bisher fast die Mathematici allein, sonderlich in der Geometrie, sich derselben bedienet.

§. 28.

§. 28. Und darum, weil in der Mathematik diese Lehrart auf das allergenaueste in Acht genommen wird, rühmet man von ihr, daß sie den Verstand des Menschen schärfe, das ist, geschickt mache, in alle Dinge, die er erkennen lernet, tiefer und richtiger einzusehen, als ein anderer, der sich so genau und ordentlich zu denken nicht angewöhnet.

§. 29. Es werden also dieses vortreflichen Nutzens diejenigen nicht theilhaftig, welche blos einige mathematische Aufgaben und andere im menschlichen Leben zwar nützliche, aber vor und an sich selbst zur Mathematik eigentlich nicht gehörige Sachen lernen, oder auch von den mathematischen Wahrheiten nur eine gemeine Erkenntniß erlangen.

Anfangsgründe der Rechenkunst.

Die 1. Erklärung.

§. 1.

Die Rechenkunst ist eine Wissenschaft zu rechnen, das ist, aus einigen gegebenen Zahlen andere zu finden, von denen eine Eigenschaft in Ansehung der gegebenen Zahlen bekannt gemacht wird. Z. E. man soll eine Zahl finden, die so groß ist, wie 6 und 8 zusammen.

Anmerkung.

§. 2. Die Wissenschaft bedeutet eine Fertigkeit, alles dasjenige, was man von einer Sache behauptet, aus unumstößlichen Gründen darzuthun.

Die 2. Erklärung.

§. 3. Wenn man viele einzele Dinge von einer Art zusammennimmt, entstehet daraus eine Zahl. Z. E. wenn man zu einer Kugel noch eine andere leget, so hat man zwey Kugeln. Leget man noch eine darzu, so hat man drey, u. s. w.

Der 1. Zusatz.

§. 4. Also erfordert jede Zahl eine gewisse Einheit, und lassen sich keine Zahlen mit einander vergleichen, auch nicht zusammensetzen, welche nicht aus einerley Einheiten entstanden.

Z. E.

Z. E. wenn ich sage 6; so muß eine jede Einheit, die zu dieser Zahl genommen wird, ein Ding von einer Art, als etwan ein Hund, ein Apfel, ein Haus, ein Thaler, ein Groschen seyn ꝛc.

Der 2. Zusatz.

§. 5. Eine Zahl wird größer gemacht, oder vermehret, wenn man andere Zahlen von ihrer Art hinzusetzet: hingegen wird sie vermindert, wenn man eine oder mehrere Zahlen von ihrer Art wegnimmt. Und weiter kann man keine Veränderung mit den Zahlen vornehmen. Es sind aber Zahlen von einerley Art, die aus einerley Einheiten bestehen (§. 4.).

Der 3. Zusatz.

§. 6. Wenn eine Zahl vermehret wird, sind die Zahlen, so zu derselben gesetzt werden, entweder alle vor sich derselben gleich; als wenn man 6 etliche mal nimmt: oder sie sind größer und kleiner als dieselbe; als wenn man 6, 3, 5 ꝛc. zusammennimmt. Und dannenhero sind zwey verschiedene Arten, eine Zahl zu vermehren.

Der 4. Zusatz.

§. 7. Eben so ist klar, daß, wenn eine Zahl vermindert wird, man entweder eine oder mehrere kleinere Zahlen nach einander von derselben wegnimmt; oder auch nur eine Zahl so viel mal von ihr wegthut, als man kann. Und demnach sind zwey verschiedene Arten, eine Zahl zu vermindern.

Anmerkung.

§. 8. Hieraus sind die vier Rechnungs-Arten, nemlich Addiren, Subtrahiren, Multiplicirrn und Dividiren entstanden, wie aus folgenden Erklärungen abzunehmen.

Die 3. Erklärung.

§. 9. Addiren heisset eine Zahl finden, welche verschiedenen Zahlen von einer Art zusammengenommen gleich ist. Die gegebene Zahlen werden die summirenden; die gefundene aber wird die Summe, oder das Aggregat genennet.

Zusatz.

§. 10. Weil eine jede Zahl aus vielen Einheiten zusammengesetzet ist (§. 3.): so geschiehet das Addiren, wenn man zu der einen gegebenen Zahl die Einheiten der anderen nach und nach zählet.

Anmerkung.

§. 11. Die Einheiten der Zahlen stellet man sich anfangs durch die Finger vor, und verrichtet das zum Addiren nöthige Zählen so lange durch die Finger, bis man in dem Gedächtnisse behalten, wie viel eine jede kleine Zahl, zu einer andern Zahl genommen, ausmachet; z. E. daß zwey und drey fünfe, sechs und achte aber vierzehn ist.

Die 4. Erklärung.

§. 12. Subtrahiren oder abziehen ist so viel als eine Zahl finden, welche mit einer gegebenen Zahl von einer Art zusammen-

mengenommen, einer andern gegebenen Zahl gleich ist. Die Zahl, welche durch Subtrahiren gefunden wird, heisset die Differenz, oder der Unterscheid der gegebenen Zahlen.

Zusatz.

§. 13. Weil eine jede Zahl aus vielen Einheiten bestehet (§. 3.): so geschiehet das Subtrahiren, wenn man von der einen gegebenen Zahl die Einheiten der andern nach und nach wegnimmt.

Anmerkung.

§. 14. Was in der Anmerkung über die vorhergehende Erklärung von dem Addiren (§. 11.) erinnert worden, findet auch hier bey dem Subtrahiren statt.

Die 5. Erklärung.

§. 15. Multipliciren ist eine Zahl finden aus zwey gegebenen Zahlen, in welcher die eine gegebene so vielmal enthalten ist, als die andere von den gegebenen Eines in sich begreift. Die Zahl, so gefunden wird, heisset das Product, oder *FACTUM*: die gegebenen Zahlen werden die *FACTORES* genennet.

Zusatz.

§. 16. Multipliciren ist also nichts anders, als eine Zahl etliche mal zu sich selbst addiren. (§. 9.)

Die 6. Erklärung.

§. 17. Dividiren ist eine Zahl finden aus zwey

zwey gegebenen Zahlen, welche andeutet, wie vielmal die eine gegebene Zahl in der andern enthalten ist, und dannenhero Quotus, oder der Quotient, unterweilen auch der Exponent genennet wird.

Der 1. Zusatz.

§. 18. Also ist dividiren nichts anders, als eine Zahl von einer andern etlichemal subtrahiren. (§. 12.).

Der 2. Zusatz.

§. 19. Und wie vielmal die eine gegebene Zahl (welche *Divisor* genennet wird) in der anderen (die man den *Dividendum* nennet) enthalten ist, so vielmal muß Eines in dem Quotienten enthalten seyn.

Der 1. Grundsatz.

§. 20. Eine jede Zahl und Größe ist ihr selber gleich.

Anmerkung.

§. 21. Dieser Grundsatz hat seinen Nutzen, weil man eine Zahl ansehen kann, wie sie durch verschiedene Zusammensetzungen oder Veränderungen anderer Zahlen herauskömmt. Z. E. Sechs entstehet, wenn ich 4 und 2 addire; wenn ich 3 durch 2 multiplicire; wenn ich 2 von 8 subtrahire; wenn ich 12 durch 2 dividire. Also sind vermöge unseres Grundsatzes die Summe von 4 und 2, das Product aus 3 und 2, die Differenz zwischen 2 und 8, der Quotient aus 12 und 2 einander gleich.

Der 2. Grundsatz.

§. 22. Wenn zwey Zahlen oder Größen

einer dritten gleich sind, so sind sie einander selber gleich.

Anmerkung.

§. 23. Ich habe z. E. drey Haufen Geld. In dem ersten sind so viel Thaler, als wie in dem andern; in dem dritten gleichfalls so viel als in dem andern. Also muß auch so viel in dem dritten als in dem ersten seyn. Exempel machen die Erklärungen und Grundsäge klar, welches ich einmal für allemal erinnere.

Der 3. Grundsatz.

§ 24. Wenn man gleiches zu gleichem addiret, so kommen gleiche Summen heraus. Wenn man aber gleiches zu dem gröſsern und zu dem kleinern addiret: so ist die Summe in dem ersten Falle gröſser, als in dem andern.

Der 4. Grundsatz.

§. 25. Wenn man gleiches von gleichem subtrahiret: so bleibet gleiches übrig. Wenn man aber gleiches von dem gröſseren und kleineren subtrahiret: so bleibet in dem ersten Falle mehr übrig, als in dem andern.

Der 5. Grundsatz.

§. 26. Wenn man gleiches durch gleiches multipliciret: so kommen gleiche Producte heraus. Wenn man aber das gröſsere und das kleinere durch gleiches multipliciret: so ist das Product in dem ersten Falle gröſser, als in dem anderen.

Der

Der 6. Grundsatz.

§. 27. Wenn man gleiches durch gleiches dividiret: so sind die Quotienten einander gleich. Wenn man aber das grössere und das kleinere durch gleiches dividiret: so ist der Quotient in dem ersten Falle gröſser, als in dem anderen.

Zusatz.

§. 28. Daher, wenn zwey ein Exempel rechnen, und keiner von beiden fehlet, muß einerley herauskommen: so sie aber verschiedenes herausbringen, muß einer von beiden gefehlet haben.

Der 7. Grundsatz.

§. 29. Was gröſser ist als eine von zwey gleichen Gröſsen, das ist auch gröſser als die andere von denselben.

Der 8. Grundsatz.

§. 30. Das Ganze ist seinen Theilen zusammengenommen gleich; und also gröſser als ein jedes von seinen Theilen.

Der 1. willkührliche Satz.

§. 31. Man gehe in Zählen nicht weiter fort, als bis auf zehen. Wenn man bis zehen gezählet, so fange man wieder von neuem an, nur daß man jederzeit dazu setze, wie vielmal man schon zehen gezählet.

Anmerkung.

§. 32. Dieses ist das allgemeine Gesetz, darnach man sich im Zählen richtet: und weil wir desselben von Jugend auf so gewohnt sind, scheinet es eine

Nothwendigkeit zu haben. Die Ursache aber, warum man nur bis auf zehen zählet, ist sonder Zweifel daher zu holen, weil die Menschen die Sachen an ihren Fingern zu zählen pflegen, ehe sie sich im Rechnen geübet (§. 11.).

Zusatz.

§. 33. Also hat man für jede von den zehn Zahlen einen besondern Namen vonnöthen, und wiederum andere Namen, dadurch die Vielheit der Zehner bemerket wird. Jene sind eines, zwey, drey, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun, zehn; diese aber zwanzig, dreyzig, vierzig, funfzig, sechzig, siebenzig, achtzig, neunzig, hundert.

Der 2. willkührliche Satz.

§. 34. Gleichwie man zehnmal zehen hundert nennet; also nenne man ferner zehnmal hundert tausend; tausendmal tausend eine Million; tausendmal tausend Millionen eine Billion; tausendmal tausend Billionen eine Trillion, oder dreyfache Million, u. s. w.

Anmerkung.

§. 35. Diese Benennung geschiehet bloß zu dem Ende, damit man sich in großen Zahlen nicht verwirre, sondern von jedem Theile derselben einen deutlichen Begriff formiren könne.

Der 3. willkührliche Satz.

§. 36. Die neun Zahlen bemerke man mit folgenden Zeichen: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. Damit man aber auch die Zehner, Hun-

Hunderte, Tausende u. s. w. dadurch andeuten könne, so gebe man ihnen ihre Bedeutung von der Stelle, in welcher sie stehen. Nemlich wenn sie entweder allein, oder in der ersten Stelle zur Rechten anzutreffen sind, sollen sie Einer bedeuten, in der anderen Zehner, in der dritten Hunderte, in der vierten Tausende u. s. w. Die leeren Stellen werden mit der Nulle o vollgefüllet, welche nemlich andeutet, daß darinnen keine Zahl anzutreffen.

Die 1. Aufgabe.

§. 37. Eine geschriebene Zahl auszusprechen, das ist, einem jeden Zeichen in derselben seinen Werth zuzueignen.

Auflösung.

1. Theilet die gegebene Zahl in Klassen, von der Rechten an gegen die linke zu, vermittelst kleiner Strichlein, und eignet jeder Klasse drey Stellen zu. Am Ende gegen die linke mögen drey oder wenigere übrig bleiben.
2. Uber die Zahl, welche nach dem andern Strichlein kommt, machet einen Punct, und über die, so nach dem vierten folget, zwey Puncte, u. s. w.
3. Sprechet ein blosses Strichlein durch Tausend aus, einen Punct durch Million, zwey Puncte durch Billion, u. s. w. Hingegen die erste Zahl gegen die linke in einer Klasse, durch Hunderte; die mittlere durch Zehner,

und die letzte durch Einer. So ist geschehen, was man verlangte. Z. E. Wenn ihr folgende Zahl aussprechen wollet, 2‴, 125, 473″, 613, 578′, 432, 597. so saget: zwey Trillionen, hundert und fünf und zwanzig tausend, vierhundert und drey und siebenzig Billionen, sechshundert und dreyzehn tausend, fünfhundert und acht und siebenzig Millionen, vierhundert zwey und dreyzig tausend, fünfhundert sieben und neunzig.

Beweis.

Es ist alles klar aus den vorhergesetzten willkührlichen Sätzen (31. 34. 36.).

Die 2. Aufgabe.

§. 38. Verschiedene Zahlen zu addiren.

Auflösung.

1. Schreibet die gegebenen Zahlen dergestalt unter einander, daß die einfache unter den einfachen, die Zehner unter den Zehnern, die Hunderte unter den Hunderten u. s. w. zu stehen kommen (§. 4.).

2. Ziehet unter den geschriebenen Zahlen einen Strich, um die Verwirrung zu vermeiden: und

3. Zählet besonders zusammen die Einer, und schreibet unter sie ihre Summe. Enthält die etliche Zehener in sich, so zählet dieselben zugleich mit den gegebenen Zehnern zusammen, und setzet ihre Summe gleichfalls unter die Reihe der Zehener. Wenn ihr so fortfahret,

werdet

werdet ihr endlich die verlangte Summe aller Zahlen heraus bekommen.

Oder: Streichet in jeder Reihe so vielmal zehen weg, als ihr könnet, und zählet stets so viel Einheiten zu der folgenden, wie vielmal ihr zehen weggestrichen: was übrig bleibet, setzet unter den Strich an seinen gehörigen Ort, wie vorhin.

Z. E. wenn ihr folgende Zahlen addiren sollet,

3578
524
63

4165

so sprechet: 4 und 3 ist 7, noch 8 darzu ist 15. Setzet 5 unter die Einer: den 1 Zehner aber zählet zu den gegebenen Zehnern, und sprechet ferner: 1 (nemlich Zehner) und 6 sind 7 (Zehner), noch 2 darzu sind 9, noch 7 dazu sind 16 (Zehner). Setzet die 6 Zehner unter die Zehener der gegebenen Zahlen, und die übrigen 10 Zehner, das ist 1 Hundert, zählet zu den Hunderten der gegebenen Zahlen ꝛc.

Beweis.

Vermöge der geschehenen Rechnung enthält die gefundene Zahl in sich alle Einer, alle Zehner, alle Hunderte, alle Tausende u. s. w. der vorgegebenen Zahlen, das ist, alle ihre Theile. Und also ist sie groß, wie alle gegebene zusammengenommen (§. 30.): folgends sind die gegebenen Zahlen zusammen addiret worden (§. 9). W. Z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 39. Wenn ihr alle Theile der gegebenen Zahlen als lauter Einer ansehet, so werdet ihr wahrnehmen, daß ihr in die Summe nur allezeit den Ueberschuß der summirten Zahlen über 9 schreibet. Denn anstatt funfzehen schreibet ihr die Zahlen 1 und 5, welche 6 machen, wenn man sie beide für Einer hält, und also der Ueberschuß der Zahl funfzehen über neune sind. Eben so schreibet ihr an statt sechzehen unter die Reihe der Zehner 6, und unter die Hunderte 1, welche beide Zahlen zusammengenommen 7 ausmachen, wenn man sie für Einer ansiehet, und demnach der Ueberschuß von sechzehen über neune sind u. s. w. Hieraus ist klar, daß man bey Summirung der Zahlen bey jeder Reihe so viel Neunen weglässet, als man Einheiten zu der folgenden Reihe zählet.

Die 2. Anmerkung.

§. 40. Wollet ihr demnach wissen, ob die gefundene Zahl so groß sey, wie die gegebenen zusammen genommen, so merket (1) die besagten Einheiten auf der Seite, und nach vollbrachter Rechnung zählet sie zusammen, damit ihr sehet, wie vielmal 9 im Summiren weggelassen worden. (2) Werfet über dieses noch aus der Summe so vielmal 9 weg, als ihr könnet, und zählet die im Summiren weggelassenen mit dazu; die Zahl aber, so übrig bleibet, merket sowohl, als die Anzahl der weggeworfenen Neunen. (3) Endlich gebet auch Acht, wie vielmal ihr aus den gegebenen Zahlen 9 wegwerfen könnet, und was zuletzt für eine Zahl übrig bleibet. Denn, so die Anzahl der weggeworfenen Neunen beiderseits gleich ist, auch einerley Zahl beiderseits übrig bleibet, so ist die gefundene Zahl so groß, wie die gegebenen zusammengenommen (§. 25.), und ihr seyd daher gewiß, daß ihr nach der Regel richtig

tig verfahren (§. 38). Als, in dem vorigen Exempel sind währender Rechnung drey Neunen weggelassen worden: und eine lässet sich noch von der gefundenen Summe wegwerfen, worauf 7 übrig bleiben. Wenn man aber aus den gegebenen Zahlen, die über der Linie stehen, gleichfalls 4 mal 9 ausstreichet, bleiben auch 7 übrig. Demnach ist recht addiret worden. Man kann sich auch der Richtigkeit im Rechnen versichern, wenn man ein Exempel auf verschiedene Art rechnet, entweder auf beide vorgeschriebene Manieren, oder daß man einmal von unten hinauf, das anderemal von oben herunter die Zahlen in einer Reihe zusammenzählet. Denn einerley Irrthum lässet sich nicht wohl begehen, wenn man auf verschiedene Art rechnet.

Die 3. Anmerkung.

§. 41. Die Mathematici haben ein besonderes Zeichen, dadurch sie die Addition andeuten, nemlich das Zeichen †, welches sie durch mehr aussprechen. Demnach schreiben sie die Summe zweyer Zahlen, als 3 und 7, also: 3 † 7.

Die 4. Anmerkung.

§. 42. In benannten Zahlen streichet man so viele aus, als zusammen ein Ganzes von der größeren Art ausmachen, und setzet dafür eines zu der folgenden Reihe. Z. E. Von den Kreuzern spricht man so oft 4 aus, als man kann, und setzet dafür jedesmal 1 zu den Batzen, weil 4 Kr. einen Batzen ausmachen. Von den Batzen wirft man auf einmal 15 weg, und schreibet dafür 1 zu den Gulden, weil 15 Batzen einen rheinischen Gulden ausmachen. Auf gleiche weise verfährt man in andern Fällen, als:

Fl.	Batzen.	Kr.
24	12	3
18	9	2
43	7	1

Die 3. Aufgabe.

§. 43. Eine kleinere Zahl von einer größern zu subtrahiren.

Auflösung.

1. Schreibet die kleinere Zahl unter die größere, auf die Art, wie im Addiren geschehen (§. 38.).

2. Ziehet unter die geschriebenen Zahlen eine Linie.

3. Subtrahiret besonders die Einer von den Einern, die Zehner von den Zehnern, die Hunderte von den Hunderten u. s. w. und setzet allezeit die Zahl, so übrig bleibet, an ihren gehörigen Ort unter die Linie: nemlich was bey den Einern übrig bleibet, unter die Einer; was bey den Zehnern übrig bleibet, unter die Zehner u. s. w.

4. Geschiehet es aber, daß eine größere Zahl von der kleinern weggenommen werden soll; so nehmet aus der folgenden Reihe eines weg, und setzet es in die vorhergehende, wo es zehen gilt (§. 36). Also kann von der um zehn vermehrten Zahl die Subtraction geschehen: die Zahl aber in der folgenden Stelle, ist um eines kleiner worden, welches durch einen Punct bemerket wird.

5. Endlich wenn in der folgenden Stelle zur linken o stehet, gehet so weit fort gegen die linke, bis ihr eine Zahl antreffet, und nehmet von derselben 1 weg, so ist es eben so viel, als wenn ihr in alle leere Stellen 9, und

in

in die, wo man nicht subtrahiren konnte, so setzet (§ 36).

Nach diesen Regeln kann man eine jede gegebene Zahl subtrahiren. W. z. E.

Z. E. wenn ihr folgende Zahlen von einander subtrahiren sollet,

9800403459
4743865263
5056538196

so sprechet: 3 von 9 lässet 6, und schreibet 6 unter die Linie in die Stelle der Einer. Sprechet ferner: 6 (nemlich Zehner) von 5 kann ich nicht (wegnehmen). Borget demnach 1 von 4 in der folgenden Stelle; so bleibet in derselben 3, und ihr habet 15 an statt der 5. Nun nehmet 6 von 15, so bleiben 9 übrig, welche ihr wiederum unter die Linie in die Stelle der Zehner schreibet. Hierauf fahret fort, und sprechet: 2 von 3 lässet 1; 5 von 3 kann ich nicht (subtrahiren), derowegen borge ich 1 von 4, und setze es in die leere Stelle, so habe ich in derselben 10; davon nehme ich 1 weg, so bleibet in derselben 9, und an statt 3 bekomme ich 13. Nun nehmet 5 von 13, so bleiben 8 übrig, und 6 von 9 lässt 3. Weil 8 von 3 wieder nicht angehet, so nehmet 1 von 8, und setzet es in die erste leere Stelle, so habet ihr daselbst 10 und dorten noch 7. Von den 10 nehmet 1 weg, und setzet es in die andere leere Stelle gegen die Rechte, so bleiben anstatt 10 noch 9, und in dieser habt ihr 10. Davon nehmet

wieder

wieder 1 weg, so bleiben in derselben noch 9, und an statt 3 bekommet ihr 13. Sprechet nun: 8 von 13 lässet 5; 3 von 9 lässet 6; 4 von 9 lässet 5. Wenn ihr nun das übrige allezeit unter die Linie an seinen gehörigen Ort schreibet, so habet ihr die verlangte Zahl gefunden.

Beweis.

Vermöge der geschehenen Rechnung hält die gefundene Zahl in sich den Rest aller Einer, aller Zehner, aller Hunderte, aller Tausende u. s. w. das ist, den Rest aller Theile. Da nun der Rest aller Theile zusammen dem ganzen Reste gleich ist (§. 30.); so ist die gefundene Zahl der Rest, welcher übrig bleibet, wenn man eine Zahl von der andern wegnimmt, und folgends mit der weggenommenen Zahl zusammen der andern gegebenen Zahl gleich. Derowegen geschiehet durch die gegebenen Regeln die Subtraction (§. 12.); W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§ 44. Wollet ihr wissen, ob ihr recht gerechnet, so addiret, nach der zweyten Aufgabe (§. 38.) die gefundene Zahl zu der kleinern von den gegebenen; die Summe ist die größere (§. 12.).

98.0.0.4.0.34.59
47438652 63

50565381 96

98004034 59

Die 2. Anmerkung.

§. 45. Das Zeichen der Subtraction ist —, welches man durch weniger ausspricht: daher schreibet man den Unterscheid zweyer Zahlen, als 8 und 5, also: 8—5, und spricht ihn aus: 8 weniger 5.

Die 3. Anmerkung.

§. 46. In benannten Zahlen ist die Subtraction von der vorigen nur darinnen unterschieden, daß die von einer größeren Art geborgte Zahl nicht 10, sondern so viel gilt, als die größere die kleinere in sich begreifet. Z. E. 1 von den Batzen geborget gilt in der Stelle der Kreuzer 4; hingegen 1 von den Gulden geborgt, in der Stelle der Batzen 15: 1 von den Pfunden in der Stelle der Lothe 32. als:

	Gulden	Batzen	Kr.		Pf.	Loth.
von	12	9	1,	von	32	17
abgezogen	8	12	2		12	24
bleiben	3	11	3		19	25

Die 4. Aufgabe.

§. 47. Das Einmal Eins aufsetzen, das ist, ein Täflein verfertigen, in welchem alle Producte zu finden, die herauskommen, wenn man die Einer durch einander multipliciret.

Auflösung.

1. Theilet jede Seite eines Quadrats in 9 gleiche Theile, und zerschneidet es durch Querstriche in lauter kleine Fächer.

2. Oben in der ersten Reihe derselben und zur linken schreibet die Zahlen von 1 bis 9 in ihrer natürlichen Ordnung.

und sprechet: 5 mal 6 ist 30. Schreibet die 0 unter die 5 und sprechet weiter: 5 mal 7 ist 35, 3 dazu (so euch zuvor überblieb) ist 38. Schreibet 8 neben 0 gegen die Linke, und sprechet ferner: 4 mal 5 ist 20, 3 dazu ist 23. Schreibet 3 neben 8, und saget: 5 mal 8 ist 40, 2 dazu ist 42. Schreibet 2 neben 3, und saget abermal: 3 mal 5 ist 15, 4 dazu ist 19. Schreibet 19 neben 2, so habet ihr die obere Zahl 5 mal genommen. Verfahret nun auf gleiche Weise mit 3, und saget: 3 mal 6 ist 18. Schreibet 8 um eine Stelle weiter hinein gegen die Linke, und sprechet ferner: 3 mal 7 ist 21, 1 dazu ist 22. Schreibet 2 neben die 8 gegen die Linke, u. s. w. Endlich addiret die beiden gefundenen Zahlen, so ist die Summe 1346660 das gesuchte Product.

Beweis.

Vermöge der geschehenen Rechnung und des Einmal Eins (§. 47.) begreifet die erste Reihe der Zahlen, die addiret werden, die obere Zahl so vielmal in sich, als die erstere von der unteren gegen die Rechte Eines in sich enthält. Und weil die folgenden Reihen immer um eine Stelle weiter hinein gerücket werden, so begreifet jede von denselben die obere Zahl so vielmal in sich, als jede von den folgenden der unteren Eines in sich enthält (§. 36.). Derowegen, wenn man alle Reihen zusammen addiret, so muß die Summe die obere Zahl

so

so vielmal in sich enthalten, als die untere Eines in sich begreifet (§. 9.). Folglich hat man die obere Zahl durch die untere multipliciret (§. 15.). W. z. E.

Anmerkung.

§. 50. Wenn an einer Zahl Nullen hangen, so darf man dieselben nur hinten an das Product der übrigen Zahlen an einander anhängen, wie aus beygesetzten Exempeln zu ersehen.

381	4750
200	300
76200	1425000

Sonst ist noch zu merken, daß das Zeichen der Multiplication ein bloßer (.) ist. Z. E. wenn ich bloß andeuten will, daß 3 durch 4 multipliciret werden soll; so schreibe ich 3. 4, welches so viel heißet, als 3 durch 4 multipliciret. Dividiret man (§. 51.) das Product durch eine von den gegebenen Zahlen, z. E. 1346660 durch 35, so kommt die andere Zahl 38476 heraus. Und dieses ist die Probe, ob man recht gerechnet oder nicht (§. 15. 17.)

Die 6. Aufgabe.

§. 51. Eine gegebene Zahl durch eine andere kleinere Zahl zu dividiren.

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn der Divisor oder Theiler nur Einer ist, so

1. Setzet ihn unter die erste Zahl zur linken, und fraget, wie vielmal er in derselben enthalten

3. Addiret 2 zu sich selbst, und setzet das Product 4 unter die 2: dazu addiret noch 2, so ist 6 das Product aus 3 in 2: zu 6 addiret noch einmal 2, so habet ihr 8, das Product aus 2 in 4.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Weise die übrigen Zahlen findet, und in ihre gehörige Fächer einträget; so ist das **Einmal Eins** fertig, welches man machen sollte.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Anmerkung.

§ 48. Das Einmal Eins muß man auswendig lernen, wenn man im Multipliciren und Dividiren hurtig

hurtig fortkommen will. So lange man es aber noch nicht inne hat, muß es jederzeit, wenn man multipliciret oder dividiret, bey der Hand seyn.

Die 5. Aufgabe.

§. 49. Eine gegebene Zahl durch eine andere gegebene Zahl zu multipliciren.

Auflösung.

1. Schreibet die eine Zahl dergestalt unter die andere, wie in der Addition geschehen (§. 38).
2. Unter die geschriebenen Zahlen ziehet eine Linie.
3. Schreibet aus dem Einmal Eins darunter alle Producte aus jedem Theile der unteren Zahl in jeden von der oberen, und zwar dergestalt, daß ihr allezeit die Zehner von einem Producte zum folgenden Producte zählet, und jede Reihe der Producte um eine Stelle weiter hineinrücket.
4. Endlich addiret (§. 38.) die Producte zusammen: so ist die Summe derselben das Product, welches man finden sollte.

Z. E. wenn ihr 38476 durch 35 multipliciret, so schreibet die Zahlen folgender Gestalt unter einander.

38476
35

192380
115428

1346660

und

und sprechet: 5 mal 6 ist 30. Schreibet die 0 unter die 5 und sprechet weiter: 5 mal 7 ist 35, 3 dazu (so euch zuvor überblieb) ist 38. Schreibet 8 neben 0 gegen die Linke, und sprechet ferner: 4 mal 5 ist 20, 3 dazu ist 23. Schreibet 3 neben 8, und saget: 5 mal 8 ist 40, 2 dazu ist 42. Schreibet 2 neben 3, und saget abermal: 3 mal 5 ist 15, 4 dazu ist 19. Schreibet 19 neben 2, so habet ihr die obere Zahl 5 mal genommen. Verfahret nun auf gleiche Weise mit 3, und saget: 3 mal 6 ist 18. Schreibet 8 um eine Stelle weiter hinein gegen die Linke, und sprechet ferner: 3 mal 7 ist 21, 1 dazu ist 22. Schreibet 2 neben die 8 gegen die Linke, u. s. w. Endlich addiret die beiden gefundenen Zahlen, so ist die Summe 1346660 das gesuchte Product.

Beweis.

Vermöge der geschehenen Rechnung und des Einmal Eins (§. 47.) begreifet die erste Reihe der Zahlen, die addiret werden, die obere Zahl so vielmal in sich, als die erstere von der unteren gegen die Rechte Eines in sich enthält. Und weil die folgenden Reihen immer um eine Stelle weiter hinein gerücket werden, so begreifet jede von denselben die obere Zahl so vielmal in sich, als jede von den folgenden der unteren Einies in sich enthält (§. 36.). Derowegen, wenn man alle Reihen zusammen addiret, so muß die Summe die obere Zahl

so vielmal in sich enthalten, als die untere Eines in sich begreifet (§. 9.). Folglich hat man die obere Zahl durch die untere multipliciret (§. 15.). W. z. E.

Anmerkung.

§. 50. Wenn an einer Zahl Nullen hangen, so darf man dieselben nur hinten an das Product der übrigen Zahlen an einander anhängen, wie aus beygesetzten Exempeln zu ersehen.

381	4750
200	300
76200	1425000

Sonst ist noch zu merken, daß das Zeichen der Multiplication ein bloßer (.) ist. Z. E. wenn ich bloß andeuten will, daß 3 durch 4 multipliciret werden soll; so schreibe ich 3. 4, welches so viel heißet, als 3 durch 4 multipliciret. Dividiret man (§. 51.) das Product durch eine von den gegebenen Zahlen, z. E. 1346660 durch 35, so kommt die andere Zahl 38476 heraus. Und dieses ist die Probe, ob man recht gerechnet oder nicht (§. 15. 17.)

Die 6. Aufgabe.

§. 51. Eine gegebene Zahl durch eine andere kleinere Zahl zu dividiren.

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn der Divisor oder Theiler nur Einer ist, so

1. Setzet ihn unter die erste Zahl zur linken, und fraget, wie vielmal er in derselben enthalten

halten sey. Die Zahl, so solches andeutet, setzet an statt des Quotienten hinter den zur Rechten gemachten Strich.

2. Mit diesem Quotienten multipliciret den Divisorem, und ziehet das Product von der Zahl ab, die ihr dividiret, streichet dieselbe aus, und setzet, was überbleibet, darüber.

3. Rücket den Divisorem um eine Stelle fort, und fraget abermals, wie vielmal derselbe in der zur Linken übergebliebenen und zur Rechten über ihm stehenden Zahl zusammen enthalten sey, und verfahret im übrigen wie vorhin.

Wenn ihr dieses durch alle Zahlen fortführet, so werdet ihr den verlangten Quotienten finden.

Z. E. Man soll 7856 durch 3 dividiren.

x 22	Setzet 3 unter 7, und sprechet: 3 in 7 habe ich 2 mal. Schreibet 2
7856	2618 hinter den zur Rechten gemachten
3333	Strich, und sprechet ferner: 2 mal 3 ist 6: 6 von 7 lässet 1. Rücket 3

unter 8, und saget: 3 in 18 habe ich 6 mal. Setzet 6 zu dem ersten Theile des Quotienten, und sprechet: 3 mal 6 ist 18; 18 von 18 hebet sich auf. Wenn ihr nun auf gleiche Weise fortfahret, so findet ihr den ganzen Quotienten 2618, und bleiben 2 übrig. Daraus zu ersehen, daß die vorgegebene Zahl sich nicht völlig in 3 Theile theilen lässet.

Beweis.

Weil man aus dem Einmal Eins wissen kann, wie vielmal eine Zahl aus der Klasse der Einer in einer andern Zahl enthalten ist, welche aus der Multiplication der Einer durch einander entstanden (§. 47.); so ist klar, daß die gefundene Zahl andeutet, wie vielmal der Divisor in den Tausenden, Hunderten, Zehnern und Einern, das ist, in der vorgegebenen Zahl (§. 30.) enthalten sey. Derowegen ist sie der gesuchte Quotient, und man hat die vorgegebene Zahl durch die andere dividiret (§. 17.). W. z. E.

Der andere Fall. Wenn der Divisor aus mehr als einem Theile bestehet, so

1. Fanget an, denselben unter der ersten Zahl zur linken und so fort gegen die Rechte zu schreiben, und machet wie vorhin hinter die Zahl einen Strich; damit der Quotient nicht mit der Zahl, die man dividiren soll, vermenget werde.
2. Untersuchet durch Hülfe des Einmal Eins, wie vielmal die erste Zahl des Divisoris in der ersten Zahl der andern, die man dividiren soll, enthalten sey (§. 47.).
3. Multipliciret durch diesen Quotienten den ganzen Divisorem, und gebet Acht, ob sich das Product von den Zahlen, die über ihm stehen, abziehen lässet.
4. Wenn es angehet, so schreibet die vorhin gefundene Zahl in die Stelle des Quotienten

hinter den Strich, und ziehet das Product würklich ab. Die Zahlen, von welchen ihr abziehet, streichet aus, und was übrig bleibet, setzet darüber. Gehet es aber nicht an, so nehmet zum Quotienten eines oder auch mehrere weniger, bis ihr das Product abziehen könnet.

5. Rücket euren Divisorem um eine Stelle fort gegen die Rechte, und verfahret wie vorhin, bis endlich der Divisor nicht weiter fortgerücket werden kann: so ist geschehen, was man verlangete.

6. Wollet ihr wissen, ob ihr recht gerechnet: so multipliciret den Quotienten durch den Divisorem, und addiret dazu, was überblieben ist; so kommt die Zahl heraus, die zum dividiren aufgegeben ward.

Z. E. Man soll 7856 durch 32 dividiren. Setzet 32 unter 78 und sprechet: 3 in 7 habe ich 2 mal. Multipliciret 2 mit 32, so kommet heraus 64. Weil nun dieses Product sich von 78 abziehen lässet: so schreibet 2 anstatt des Quotienten, und was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 14, schreibet über 78. Rücket euren Divisorem um eine Stelle fort, und sprechet 3 in 14 habe ich 4 mal. Multipliciret 4 mit 32, so kommet heraus 128. Weil nun dieses Product sich von 145 abziehen lässet; so schreibet 4 in die Stelle des Quotienten, und

XI	
XAA	
AB56	245
3222	
33	

was

was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 17, schreibet über die ausgestrichenen Zahlen darüber. Rücket euren Divisorem abermal um eine Stelle fort, und sprechet: 3 in 17 habe ich 5 mal. Multipliciret 32 mit 5. Weil das Product 160 sich von 176 abziehen lässet; so schreibet 5 zu dem Quotienten, und was nach geschehener Subtraction übrig bleibet, 16, schreibet über die ausgestrichenen Zahlen darüber. Die gefundene Zahl 245 ist der verlangte Quotient.

Probe:

245
32

490
735

7840
16

7856

Der Beweis ist fast eben wie in dem ersten Falle. Nur ist zu merken, daß, weil man vermöge des Einmal Eins nicht wissen kann, wie vielmal der ganze Divisor in den darüber geschriebenen Zahlen enthalten ist, man setze, es stecke so vielmal darinnen, als die erste Zahl des Divisoris zur linken in der über ihr geschriebenen Zahl. Denn ob dieses gleich nicht jederzeit eintrifft; so kann es einen doch nicht in Irrthum verleiten, weil die Probe gleich angestellet

stellet wird, wenn man den Divisorem durch den angenommenen Quotienten multipliciret, und ihn also vermittelst derselben so lange um eines vermindert, bis man den rechten Quotienten erhält. Die angegebene Probe ist aus den Erklärungen der Multiplication (§. 15.) und Division (§. 17.) klar.

Die 7. Erklärung.

§. 52. Wenn man zwey Zahlen (4 und 12) dergestalt mit einander vergleichet, daß man auf ihren Unterschied (8) siehet, der durch die Subtraction gefunden wird, nennet man ihre Relation, die sie gegen einander haben, eine arithmetische Verhältniß: siehet man aber auf den Quotienten (3), der durch die Division gefunden wird, eine geometrische Verhältniß. Der Quotient, welcher andeutet, wie vielmal die kleinere Zahl in der größeren enthalten ist, heisset der Name der Verhältniß (NOMEN sive EXPONENS RATIONIS).

Die 8. Erklärung.

§. 53. Wenn in zweyen oder mehreren arithmetischen Verhältnissen (z. 5. und 6. 8.) der Unterschied der Glieder, in geometrischen (z. 12. und 5. 20.) der Name der Verhältniß einerley ist, so nennet man sie ähnlich, und ihre Aehnlichkeit eine Proportion. Die ähnliche Verhältnisse werden auch gleiche Verhältnisse genennet.

Anmer-

Anmerkung.

§. 54. Die Zahlen, so eine arithmetische Proportion mit einander machen, schreibet man also: 3. 5. . 6. 8, oder besser, 3 — 5 = 6 — 8; die in einer geometrischen neben einander stehen, dergestalt: 3. 12 : : 5. 20. oder besser, 3 : 12 = 5 : 20. In beiden spricht man: Wie sich verhält die erste Zahl zu der andern, so die dritte zu der vierten. Diese Redensart hat in dem ersten Falle den Verstand: Um wie viel die erste Zahl grösser oder kleiner ist, als die andere, um eben so viel ist die dritte Zahl grösser oder kleiner, als die vierte. Hingegen in dem andern Falle muß man sie dergestalt erklären: Wie vielmal die erste Zahl die andere in sich enthält, oder in derselben enthalten ist, eben so vielmal enthält die dritte Zahl die vierte in sich, oder ist in derselben enthalten.

Die 9. Erklärung.

§. 55. Zuweilen vertritt das andere Glied zugleich die Stelle des dritten, und dann nennet man es PROPORTIONEM CONTINVAM. Ist nun dieselbe arithmetisch, so schreibet man sie also: ÷ 3. 6. 9. oder auch 3 — 6 = 6 — 9; ist sie geometrisch, folgender massen: ∴ 3. 6. 12. oder auch 3 : 6 = 6 : 12.

Die 10. Erklärung.

§. 56. Eine Progression wird genennet eine Reihe Zahlen, die in einer arithmetischen oder auch geometrischen Verhältniß fortgehen; als im ersten Falle 3. 6. 9. 12. 15. 18. 21. 24. 27: im andern 3. 6. 12.

24. 48. 96 Und zwar nennet man die erste eine arithmetische: die andere aber eine geometrische Progression.

Der 9. Grundsatz.

§ 57 Wenn zwey Verhältnisse einer dritten gleich sind, so sind sie einander selber gleich. Z. E. 1 : 4 = 3 : 12 und 1 : 4 = 5 : 20. Derowegen ist 3 : 12 = 5 : 20.

Der 1. Lehrsatz.

§. 58. Wenn man zwey Zahlen (3 und 6) durch eine Zahl (4) multipliciret; so verhalten sich die Producte (12 und 24), wie die multiplicirten Zahlen (3 und 6).

Beweis.

Denn wenn ich eine Zahl (4) durch zwey andere (3 und 6) multiplicire, so ist dieselbe in dem andern Product um so vielmal mehr enthalten, als in dem ersten, als die erste Zahl (3) in der anderen (6) enthalten ist (§. 15). Als, weil in unserem Exempel 6 zweymal so groß ist als 3; so nehme ich auch 4 zweymal so viel, wenn ich durch 6 multiplicire, als wenn ich durch 3 multiplicire; massen das dreyfache zweymal genommen das sechsfache ausmachet. Nemlich im ersten Falle nehme ich 4 dreymal; im anderen Falle zweymal dreymal. Derowegen ist klar, daß das erste Product (12) in dem andern (24) so vielmal enthalten ist, als die erste multiplicirte Zahl (3) in der andern (6); als in dem ganzen Exempel zweymal. W. z. E.

Zu-

Zusatz.

§. 59. Wenn man zwey Zahlen durch eine dritte dividiret, so müssen die Quotienten sich verhalten, wie die dividirten Zahlen, denn man kann sie ansehen, als wären sie durch Multiplication der Quotienten mit dem Divisore entstanden (§. 15. 17.).

Die 11. Erklärung.

§. 60. Wenn man ein Ganzes in gleiche Theile genau eintheilet, und nimmet einen oder etliche Theile derselben, so nennet man es einen Bruch.

Der 4. willkührliche Satz.

§. 61. Man schreibet ihn aber mit zwey Zahlen, so unter einander gesetzet und durch einen Strich von einander unterschieden werden, von denen die untere andeutet, in wie viel gleiche Theile das Ganze eingetheilet worden; die obere aber, wie viel solcher Theile mir zugehören. Jene wird der Nenner, diese der Zähler genennet. Z. E. der Thaler soll in drey gleiche Theile getheilet werden, und ich soll zwey derselben bekommen, so schreibe ich den Bruch also: $\frac{2}{3}$.

Der 1. Zusatz.

§. 62. Daher urtheilet man die Größe des Bruches aus der Verhältniß des Zählers zu

dem Nenner. Denn stecket jener in diesem vielmal, so ist der Bruch klein, als $\frac{3}{37}$; stecket er wenigmal darinnen, so ist er groß, als $\frac{2}{3}$. Hingegen wenn die Zähler in ihren Nennern gleichvielmal enthalten sind, so sind die Brüche einander gleich, als $\frac{3}{6}$. $\frac{4}{8}$. $\frac{5}{10}$. $\frac{25}{50}$. Und daher ist er mehr als ein Ganzes, wenn der Zähler größer als der Nenner, als $\frac{35}{24}$. Denn $\frac{24}{24}$ ist ein Ganzes, und also habe ich $\frac{11}{24}$ über ein Ganzes.

Der 2. Zusatz.

§. 63. Wenn man demnach den Nenner und Zähler eines Bruches ($\frac{4}{6}$) durch eine Zahl (2) multipliciret oder dividiret; so sind die Brüche, so herauskommen ($\frac{3}{12}$ und $\frac{2}{3}$) dem gegebenen ($\frac{4}{6}$) gleich (§. 58. 59).

Die 7. Aufgabe.

§. 64. Einen Bruch aufzuheben, das ist, anstatt eines gegebenen Bruches ($\frac{20}{48}$) einen andern zu finden, der mit kleineren Zahlen geschrieben wird, aber dem gegebenen, dem Werthe nach, gleich ist.

Auflösung.

Dividiret den Nenner (48) und den Zähler (20) des gegebenen Bruchs ($\frac{20}{48}$) durch einerley Zahl (4), so formiren (§. 63.) die herauskommenden Zahlen (12 und 5) den neuen Bruch ($\frac{5}{12}$).

Die

Die 8. Aufgabe.

§. 65. Verschiedene Brüche unter einerley Benennung zu bringen, das ist, anstatt einiger Brüche, die verschiedene Nenner haben, andere zu finden, die einerley Nenner haben, und den gegebenen gleich sind.

Auflösung.

1. Wenn zwey Brüche gegeben sind, so multipliciret jeden Bruch durch den Nenner des andern.

2. Sind aber mehrere gegeben, so wird der Zähler und Nenner eines jeden Bruchs durch das Product aus den Nennern der übrigen multipliciret (§. 63.).

Exempel.

5) $\frac{2}{3}$. 3) $\frac{4}{5} = \frac{10}{15}$. $\frac{12}{15}$.

24) $\frac{2}{3}$. 12) $\frac{1}{6}$. 18) $\frac{3}{4} = \frac{48}{72}$. $\frac{12}{72}$. $\frac{54}{72}$.

Die 9. Aufgabe.

§. 66. Brüche zu addiren.

Auflösung und Beweis.

Weil die Nenner die Namen sind (§. 61.) so dürfet ihr nur die Zähler addiren. Da man aber Zahlen von Einer Art zusammensetzen kann (§. 4.), so müsset ihr erst die Brüche unter eine Benennung bringen (§. 65.), wenn sie verschiedene Nenner haben.

Exem-

Exempel.

$\frac{2}{3} + \frac{4}{5} = \frac{10}{15} + \frac{12}{15} = \frac{22}{15} = 1\frac{7}{15}$ (§. 62.).

$\frac{2}{3} + \frac{1}{6} + \frac{3}{4} = \frac{48}{72} + \frac{54}{72} = 1\frac{\overline{4}}{72} = 1\frac{42}{72} = 1\frac{7}{12}$ (§. 62. 64.)

Die 10. Aufgabe.

§. 67. Einen Bruch von dem andern zu subtrahiren.

Auflösung.

1. Bringet die Brüche unter eine Benennung (§. 65.), wenn sie verschiedene Nenner haben.

2. Subtrahiret den Zähler des einen von dem Zähler des andern, und lasset den Nenner unverändert.

Z. E. $\frac{2}{3} - \frac{3}{7} = \frac{14}{21} - \frac{9}{21} = \frac{5}{21}$.

Beweis.

Der Beweis ist wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 11. Aufgabe.

§. 68. Einen Bruch durch einen Bruch zu multipliciren.

Auflösung.

Multiplicirer durch einander die Nenner, ingleichen die Zähler; so formiren die beiden Producte das verlangte Facit.

Z. E. $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ und $\frac{4}{5} \cdot \frac{3}{7} = \frac{12}{35}$.

Beweis.

Wenn man einen Bruch durch einen Bruch multipliciren soll, so soll man ein Stück von demsel-

demselben geben (§. 15. 60.). Z. E. $\frac{4}{5}$ durch $\frac{3}{7}$ multipliciren, ist eben so viel, als $\frac{4}{5}$ in 7 Theile eintheilen, und drey solcher Theile davon nehmen (§. 61.), das ist, $\frac{4}{5}$ durch 7 dividiren, und den Quotienten durch 3 multipliciren. Weil nun der Nenner der blosse Name ist (§. cit.); so muß eigentlich der Zähler des zu multiplicirenden Bruches durch den Nenner des andern dividiret werden, als der Zähler 4 des Bruches $\frac{4}{5}$ durch den Nenner 7 des Bruches $\frac{3}{7}$. Damit er sich nun dividiren lässet, so muß der zu multiplicirende Bruch in einen andern verwandelt werden; welches geschiehet, wenn man ihn durch den Nenner des Multiplicanten 7 multipliciret (§. 63.), damit man $\frac{28}{35}$ anstatt $\frac{4}{5}$ erhält. Der siebente Theil hiervon ist $\frac{4}{35}$. Wenn man nun diesen Bruch dreymal nimmet, so bekommet man $\frac{12}{35}$. Da es aber eine vergebliche Arbeit wäre, wenn man den Zähler 4 erst durch den Nenner 7 multipliciren, und darnach das Product wieder dadurch dividiren sollte; so multipliciret man bloß den Nenner 5 durch 7, und gleich den Zähler 4 durch 3. W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 69. Es ist dannenhero nicht Wunder, daß in der Multiplication immer weniger herauskommet, als ein jeder von den Brüchen, die man durch einander multipliciret, indem es in der That eine Division ist. Denn wenn ich z. E. mit $\frac{1}{2}$ multiplicire, so nehme ich ein halbmal, was ich multipli-

ciren

ciren soll; und also wird es in der That in zwey Theile getheilet, und ich bekomme einen davon.

Die 2. Anmerkung.

§. 70. Wenn man einen Bruch durch eine ganze Zahl multipliciren soll, so ist nicht nöthig erst zu erinnern, daß man nur den Zähler multipliciren darf; indem der Renner nur der Name ist (§. 61.) Z. E. $\frac{3}{7}$ mit 2 multipliciret, bringen $\frac{6}{7}$. Und so haben wir es auch in dem Beweise gemacht.

Die 12. Aufgabe.

§. 71. Einen Bruch ($\frac{4}{5}$) durch einen andern ($\frac{2}{3}$) zu dividiren.

Auflösung.

1. Kehret den Bruch, durch den man dividiren soll, um; z. E. anstatt $\frac{2}{3}$ schreibet $\frac{3}{2}$.
2. Multipliciret hierauf, wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 68.); so kommet der Quotient $\frac{12}{10} = 1\frac{2}{10}$ (§. 62.) $= 1\frac{1}{5}$ (§. 64.) heraus.

Beweis.

Wenn man einen Bruch durch einen andern dividiret, so fraget man, wie vielmal der eine in dem andern enthalten sey (§. 17.). Wenn man nun die Brüche zu gleichen Nennern bringet, so muß einer so vielmal in dem andern enthalten seyn, als der Zähler des einen in dem Zähler des andern; weil in dieser Vergleichung der gemeine Renner, als der gemeine Name derer Dinge, die gezählet werden, nicht anzusehen (§. 61.). Allein, indem zwey Brüche

zu

zu einer Benennung gebracht werden, erwächset der Zähler des ersten, wenn man seinen Zähler durch den Nenner des andern multiplicirt; hingegen der Zähler des andern, wenn man seinen Zähler durch den Nenner des ersten multipliciret (§. 65.). Also bekommet man die beiden Zahlen so durch einander zu dividiren sind, wenn man den Divisorem umkehret, und hernach die Brüche in einander multipliciret. W. z. E.

Die 12. Erklärung.

§. 72. Wenn man eine Zahl (2) durch sich selbst multipliciret, so nennet man das Product (4) das Quadrat derselben Zahl; sie aber die Quadratwurzel, in Ansehung dieses Quadrats.

Die 13. Erklärung.

§. 73. Multipliciret man die Quadratzahl (4) ferner durch ihre Wurzel (2); so heisset das neue Product (8) eine Cubiczahl, und in Ansehung derselben die Wurzel (2) nunmehro die Cubicwurzel.

Die 14. Erklärung.

§. 74. Die Quadratwurzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen, ist diejenige Zahl finden, die durch sich selbst multiplicirt die gegebene Zahl hervorbringet.

Die

Die 15. Erklärung.

§. 75. Hingegen die Cubicwurzel aus einer gegebenen Zahl ausziehen, heisset diejenige Zahl finden, die durch ihre Quadratzahl multipliciret die gegebene Zahl hervorbringet.

Anmerkung.

§. 76. Wenn man die Quadrat- und Cubicwurzel ausziehen will, muß man die Quadrat- und Cubiczahlen aller Zahlen von 1 bis 9 wissen. Darzu dienet folgendes Täfelein.

Wurzeln.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Quadrat.	1	4	9	16	25	36	49	64	81
Cub. Zahl	1	8	27	64	125	216	343	512	729

Die 13. Aufgabe.

§. 77. Aus einer gegebenen Zahl die Quadratwurzel auszuziehen.

Auflösung.

1. Theilet die gegebene Zahl in Klassen von der Rechten gegen die Linke zu, und gebet jeder zwey Ziffern: denn so viel Theile hat die Wurzel, als Klassen herauskommen. In der letzten Klasse aber zur Linken kann auch Eine Ziffer stehen.

2. Su

2. Suchet in dem Wurzel-Täfelein (§. 76.) das Quadrat auf, welches der Zahl in der ersten Klasse am nächsten kommet, und ziehet es von derselben ab. Die dazu gehörige Wurzel aber setzet in die Stelle des Quotienten.

3. Hierauf dupliret den gefundenen Quotienten, und schreibet das Product unter die linke Zahl der folgenden Klasse; und weiter fort zurücke gegen die linke, wenn es aus viel Ziffern bestehet: dividiret auf gewöhnliche Weise, und setzet den Quotienten an gehörigen Ort, so habet ihr den andern Theil der Wurzel.

4. Eben diesen Quotienten setzet unter die rechte Zahl derselben Klasse, und denn multipliciret mit dem gefundenen Quotienten die untergeschriebenen Zahlen, und ziehet das Product von den obern Zahlen des Quadrats ab.

5. Wenn ihr nun die dritte und vierte Regel bey allen Klassen anbringet, so kommet die verlangte Quadratwurzel heraus.

6. Wenn ihr aber die Wurzel durch sich selbst multipliciret, so kommet die gegebene Quadratzahl wieder heraus. Und dieses ist die Probe, daraus ihr sehet, ob ihr recht gerechnet oder nicht (§. 74.).

```
 1 | 79 | 56 (134
 1 | ::   ::
-------------
   79   ::
   23   ::
   69   ::
-------------
   10 | 56
    2 | 64
   10   56
-------------
    0
```

Probe: 134
134

536
402
134

17956

Anmerkung.

§. 78. Wenn die vorgegebene Zahl kein vollkommenes Quadrat ist, so kann man Zehen-Theilchen, Hundert-Theilchen, u. s. w. haben, wenn man 2, 4 u. s. w. Nullen hinten anhänget, und die Rechnung fortsetzet. Denn wenn man die Einheit in der Quadratzahl in 100 gleiche Theile theilet (welches geschiehet, wenn man sie durch 100 multipliciret), so wird die Wurzel in zehen Theile getheilet (§. 72.); z. E. wenn man aus 345 die Wurzel ziehen soll, so geschiehet solches folgender massen:

3 | 45 (18 $\frac{57}{100}$
1 | ::

2 | 45
28
2 24

2. 1. | 0. 0
3 8 8
1 8 2 5

2 7. 5. | 0. 0.
3 7 8 7
2 5 9 4 9

1 5 5 1

Will man die Probe anstellen, ob man recht gerechnet: so multipliciret man die gefundene Zahl durch sich selbst, und addiret zu dem Producte, was noch übrig geblieben war. Wenn nun die vorgegebene Zahl mit so viel Nullen, als man anhänget, herauskommet; so ist die Rechnung richtig (§. 74.). Z. E.

1857
1857

12999
9285
14856
1857

3448449
1551

3450000

Die 14. Aufgabe.

§. 79. Aus einer gegebenen Zahl die Cubicwurzel auszuziehen.

Auflösung.

1. Theilet die gegebene Zahl in Klassen von der Rechten gegen die Linke, und gebet jeder Klasse drey Zahlen. Denn so viel Theile hat die Wurzel, als Klassen herauskommen.

2. Suchet in dem Wurzeltäfelein (§. 76.) die Cubiczahl, welche derjenigen, so in der letzten Klasse zur Linken stehet, am nächsten kommt: ziehet dieselbe davon ab, und setzet die dazu gehörige Wurzel in die Stelle des Quotienten. Solchergestalt habet ihr den ersten Theil der Wurzel.

3. Diesen multipliciret mit sich selbst, und das herauskommende Quadrat mit drey, setzet das Product unter die Cubiczahl anstatt des Divisoris, dergestalt, daß dessen letzte Zahl zur Rechten unter die erste zur Linken in der folgenden Klasse zu stehen kommet, und dividiret gewöhnlicher maassen: so kommt der andere Theil der Wurzel heraus.

4. Alsdenn multipliciret den Divisorem in den neuen Quotienten, und schreibet das Product darunter: unter der mittlern Zahl derselben Klasse fanget an von der Rechten gegen die Linke zu schreiben, das Product von dem Quadrate des neuen Quotienten dreymal genommen in dem vorhergehenden: und endlich

unter

unter der dritten die Cubiczahl des neuen Quotienten. Addiret diese drey Producte, und ziehet die Summe ab von den in der gegebenen Zahl noch übrigen Ziffern.

Wenn man nun von der dritten und vierten Regel bey den übrigen Klassen fortfähret, so kommet endlich die verlangte Cubicwurzel heraus.

47 | 437 | 928 (362
27 ::: :::

20 | 437 :::
Divisor (27) :: :::
Fact. ex Div. in N. Q. 16 2:: :::
— ex tr. □ N. Q. in P. 3 24: :::
Cubus novi Quoti 216 :::

Summa Factorum 19756 :::

781 | 928
Divisor (3888) ::
Fact. ex Div. in N. Q. 777 6 ::
— ex tr. □ N. Q. in P. 4 32 :
Cubus novi Quoti 8

Sum. Factorum 781 928

000 000

Anmerkung.

§. 80. Wenn man die Einheit in der Cubiczahl in 1000 gleiche Theile theilet (welches geschiehet, wenn man sie durch 1000 multipliciret): so wird

die Wurzel in zehn Theile getheilet (§. 73.). Dannenhero, wenn eine gegebene Zahl keine vollkommene Cubiczahl ist, darf man nur 3 Nullen für die Zehntheilchen, noch 3 für die Hunderttheilchen u. s. w. anhängen, und die Rechnung nach der ordentlichen Regel fortsetzen. Z. E. es sey aus 3 die Cubicwurzel zu ziehen.

3 | 000 | 000 (1 $\frac{44}{100}$
1 | : : :

2. 0. 0. 0
(3) : :
1 2 : :
4 8 :
64

1744

256 | 0. 00
(58 8) : :
235 2 : :
6 7 2 :
64

241 984

14 016

Will man wissen, ob man recht gerechnet, oder nicht, so muß man die gefundene Zahl in sich selbst, und das herauskommende Product noch einmal in dieselbe multipliciren, und was in der Rechnung übrig geblieben, dazu addiren. Denn wenn die vorgegebene Zahl mit so viel Nullen herauskommet, als man angehänget, so ist die Rechnung richtig (§. 75.).

Probe:

Probe: 144 Wurzel
144

576
576
144

20736 Quadratzahl
144

82944
82944
20736

2985984
14016

3000000 Cubiczahl.

Der 2. Lehrsatz.

§. 81. In einer geometrischen Proportion, ist das Product des ersten Gliedes in das vierte, gleich dem Product aus dem andern in das dritte.

3. 6 : : 4. 8
4 3

24 = 24

Beweis.

Das andere Glied entstehet, wenn man das erste, und das vierte, wenn man das dritte durch den Namen der Verhältniß, multipliciret

(§. 53.) Derowegen wenn man das erste Glied durch das vierte multipliciret, so ist das Product aus dem ersten und dritten Gliede und dem Namen der Verhältniß erwachsen. Multipliciret man das andere Glied durch das dritte, so ist das Product gleichfalls aus dem ersten und dritten Gliede und dem Namen der Verhältniß erwachsen. Derowegen müssen die beiden Producte gleich seyn (§. 26.). W. z. E.

Zusatz.

§. 82. Wenn demnach drey Zahlen proportional sind, daß die mittlere zwey Stellen vertritt (§. 55.); so ist das Product aus den beiden äussersten der Quadratzahl der mittleren gleich (§. 72.).

Der 3. Lehrsatz.

§. 83. Wenn vier Zahlen oder Größen proportional sind; so verhält sich auch wechselsweise, wie die erste zu der dritten, so die andere zu der vierten.

Beweis.

Das andere Glied kommet heraus, wenn man das erste durch den Exponenten multipliciret, das vierte aber, wenn man das dritte durch eben denselben Exponenten multipliciret (§. 53.). Derowegen verhält sich das andere Glied zu dem vierten, wie das erste zu dem dritten (§. 58.). W. z. E.

Die

Die 15. Aufgabe.

§. 84. Zwischen zwey gegebenen Zahlen die mittlere geometrische Proportional-Zahl zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die beiden gegebenen Zahlen (8 und 72) durcheinander.
2. Aus dem Product (576) ziehet die Quadratwurzel (24) (§. 77.); so habet ihr die verlangte Zahl (§. 82.).

Die 16. Aufgabe.

§. 85. Zu drey gegebenen Zahlen (3, 12, 5.) die vierte, oder auch zu zweyen die dritte geometrische Proportionalzahl zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die andere (12) durch die dritte (5), oder, in dem andern Falle, die andere durch sich selbst;
2. Das Product (60) dividiret durch die erste (3); so ist der Quotient (20) die vierte (§. 81.), oder, in dem andern Falle, die dritte (§. 82.).

Die 1. Anmerkung.

§. 86. Die Auflösung dieser Aufgabe nennet man insgemein die Regel Detri, weil aus drey Zahlen die vierte gefunden wird. Und hat dieselbe einen unaussprechlichen Nutzen, sowohl in dem gemeinen Leben, als in allen Wissenschaften. Es ist

aber

aber aus der Aufgabe leicht zu ersehen, daß man die Regel Detri nirgend anbringen kann, als wo man vorher aus der Beschaffenheit der Sachen versichert ist, daß eine geometrische Proportion unter ihnen anzutreffen. Z. E. Es ist ein großes Gefäße mit Wasser angefüllet, und unten an dem Boden ein enges Löchlein, dadurch es herauslaufen kann. Man hat befunden, daß in 2 Minuten 3 Kannen herausgelaufen. Die Frage ist, wenn 200 Kannen herauslaufen werden? Hier sind drey Zahlen gegeben, die vierte soll man finden. Allein es ist bekannt, daß das Wasser Anfangs geschwinde, hernach langsam laufet, und also die Zahl der herausgelaufenen Kannen der Zeit, in welcher sie herauslaufen, keinesweges proportional. Derowegen kann man auch diese Frage durch die Regel Detri nicht auflösen.

Die 2. Anmerkung.

§. 87. Allein im Handel ist der Werth der Waare allezeit ihrer Größe gleich. Denn wenn einer zweymal so viel nimmt, zahlet er doppelt; nimmt er dreymal so viel als ein anderer, so zahlet er dreyfach Geld. Daher kann man aus dem gegebenen Werthe von einer gewissen Größe einer Waare, den Werth einer andern Größe, oder auch die Größe der Waare von einem gegebenen Werthe finden. Z. E. 3 Pfund kommen 4 Thaler, wie viel kommen 17 Pfund? Hier ist klar, wie vielmal 3 Pfund in 17 Pfund enthalten sind, eben so vielmal die 4 Thaler, als der Werth der 3 Pfund, in dem Werthe der 17 Pfund enthalten seyn müssen, den ich suche, und nach der Regel Detri also finde:

3 Pf.

3 Pf. — 17 Pf. — 4 Thl.

4

68

(2 | 22⅔ Thl.
68 |
33 |

Oder: für 4 Thaler bekommt man 3 Pfund, wie viel wird man für 22⅔ Thaler bekommen? Hier ist abermal klar, daß wie vielmal der Werth von 3 Pfund, nemlich 4 Thaler, in dem Werthe der gesuchten Pfunde, nemlich 22⅔ Thaler enthalten, eben so vielmal die 3 Pfund in den gesuchten Pfunden enthalten seyn müssen, die man durch die Regel Detri solchergestalt findet.

4 Thl. — 22⅔ Thl. — 3 Pf.

3

68

2 | 17 Pf.
68 |
44 |

Woraus zugleich zu ersehen, wie man in der Regel Detri die Probe anstellen kann, ob man recht gerechnet, oder nicht.

Die 3. Anmerkung.

§. 88. Eben so verhält sich der Lohn der Arbeiter, wie die Zahl der Zeiten, in welchen sie gearbeitet, wenn man auf Tage oder Stunden mit ihnen gedungen. Ingleichen die Größe der verrichteten Arbeit ist der Zeit proportional, wenn man ei-

ne Stunde so viel arbeitet, als die andere; ingleichen die Zahl der Arbeiter, wenn einer so viel arbeitet, als der andere, u. s. w. Z. E. in einer Stunde lieset einer 6 Blätter in einem Buche. Die Frage ist, in wieviel Stunden er 360 Blätter lesen wird? Die verlangte Zahl findet man nach der Regel Detri also:

6 Bl. — 360 Bl. — 1 St.

1

360 | 60 St.
66

Die 4. Anmerkung.

§. 89. Unterweilen geschiehet es, daß zwischen den Zahlen keine solche Proportion zu finden, dergleichen zwischen den Sachen, die gezählet werden, anzutreffen, wenn nemlich nicht alle Zahlen von einerley Art sind. Da denn nöthig ist, daß sie zu einerley Art gebracht werden, ehe man die Regel Detri anbringen kann, als wenn man einen Gulden in Batzen, die Batzen in Kr. die Pfunde in Lothe, die Stunden in Minuten, u. s. w. verwandelt. Z. E. 3 Pfund 4 Loth kosten 2 Fl. 4 Kr. was kosten 2 Pfund? Die Rechnung geschiehet also:

Pf. L.		Pf.		Fl. Kr.
3	4	2		2 4
32		32		60

100 Loth — 64 L. — 124 Kr.

124

256
128
64

7936 | 79 36/100 Kr. oder 9/25 Kr.
xx00

(§. 64.)

Die

Die 5. Anmerkung.

§. 90. Es geschiehet meistentheils, daß die übrigen Brüche eine ganz andere Eintheilung des Ganzen erfordern, als insgemein gebräuchlich. Als in dem vorhergehenden Exempel soll der Kreuzer in 25 Theile getheilet werden; wir aber theilen ihn in 4 ein. Derowegen muß man einen andern Bruch finden, der so viel gilt, wie der gegebene $\frac{9}{25}$, und zum Nenner 4 hat. Da nun der gesuchte Zähler in 4 so oft enthalten seyn muß, als 9 in 25; so kann diese Verwandlung durch die Regel Detri folgendergestalt geschehen:

25 — 9 — 4

4

36

(11

36

28

$1\frac{11}{25}$ Pf.

Die 6. Anmerkung.

§. 91. Man findet in den arithmetischen Schriften auch eine verkehrte Regel Detri, die man aber nicht nöthig hat, wenn man die Zahlen dergestalt neben einander setzet, wie es die Proportion erfordert. Z. E. 125 Soldaten werden mit einem Festungsbau innerhalb 6 Monaten fertig. Es ist aber die Frage: wie viel Soldaten muß man haben, daß der Bau innerhalb 2 Monaten fertig wird? Hier ist klar, daß, wie vielmal 2 Monate in 6 Monaten enthalten sind, eben so vielmal die Zahl der Soldaten, welche 6 Monate mit der Arbeit zubringen, in der Zahl derer enthalten sey, welche in 2 Monaten fertig werden soll. Denn je geschwinder die Arbeit fortgehen soll, je mehr Soldaten muß man dazu haben. Die Rechnung geschiehet demnach also:

2 Mon-

2 Mon. — 6 Mon. — 125 Sold.

XX | 375 Sold. — 6 / 750

Die 7. Anmerkung.

§. 92. Unterweilen muß man die Regel Detri zweymal anbringen, ehe man die verlangte Zahl finden kann. Woraus einige ohne Noth eine besondere Regel gemacht, und sie die Regel de quinque, ingleichen Regulam compositam genennet. Z. E. 300 Thaler bringen in 2 Jahren 36 Thaler Interesse; wie viel tragen 20000 Thaler in 12 Jahren? Hier sucht man erstlich durch die Regel Detri, wie viel 20000 Thaler in 2 Jahren tragen, folgendergestalt:

300 Thl. — 20000 Thl. — 36 Inter.

36

720000

X | 2400 Thl.

2 J. — 12 J. — 2400 Thl.

12

4800

24

28800

Die 8. Anmerkung.

§. 93. Es lassen sich dergleichen Exempel auch durch eine einige Anwendung der Regel Detri rechnen.

nen. Denn weil 2 mal 300 Thaler so viel in einem Jahre Interesse bringen, als 300 in zweyen, und 12 mal 20000 in einem Jahre so viel geben, als 20000 in 12 Jahren: so darf ich nur die Umstände der Zeit weglassen, und sagen: 2 mal 300, das ist 600 Thaler, geben (nemlich in einem Jahre) 36 Thaler Interesse, was geben 12 mal 20000, das ist 240000 Thaler (nemlich in einem Jahre)?.

300 Thl. 2 J. — 20000 Thl. 12 J. — 36 Inter.

2	12		
600	240000		
	36		
	1440000	72	
	72	8640000	14400
	8640000	66666600	Thl.

Und diese letzte Manier ist rathsamer, als die erste, weil in der ersten öfters verdrießliche Brüche vorkommen.

Die 9. Anmerkung.

§. 94. Bey einigen Exempeln muß man die Regel Detri nothwendig etlichemal anbringen; als in den Gesellschaftsrechnungen so vielmal, als Personen sind, die an dem Gewinn oder Verlust in der Handlung Antheil haben. Denn weil derjenige doppelt Geld gewinnt und verlieret, der doppelte Zulage giebet, u. s. w. so verhält sich jederzeit die ganze Zulage zu eines jeden Zulage insbesondere, wie der ganze Gewinn oder Verlust zu eines jeden Gewinn oder Verlust. Z. E. es haben drey Personen in einer Handlung 2000 Thaler gewonnen. Der erste hat gegeben 1000 Thaler. Der andere 500 Thaler. Der dritte 300 Thaler. Man soll finden,

den, wie viel jedem von dem Gewinn gebühre? Dieses geschiehet folgendergestalt:

Zulage des Ersten 1000 Thl.
des Andern 500 —
des Dritten 300 —

Ganze Zulage 1800

1800 Thl. — 1000 Thl. — 2000 Thl.
2 000

2000000

XIX	
XZZZ2	
2ØØØØ00	1111 $\frac{2}{18}$ Thl. Gewinn des Ersten.
1888800	
XIX	

1800 Thl. — 500 Thl. — 2000 Thl.
2 000

1000000

XXI	
888	
1ØØØ000	555 $\frac{10}{18}$ Thl. Gewinn des Anderen.
188800	
XX	

1800 Thl. — 300 Thl. — 2000 Thl.
2 000

600000

33	
3ØØ6	
6ØØØ00	333 $\frac{6}{18}$ Thl. Gewinn des Dritten.
188800	
XX	

Probe.

Probe.

1111 $\frac{2}{18}$ Gewinn des Ersten.
555 $\frac{10}{18}$ Gewinn des Anderen.
333 $\frac{6}{18}$ Gewinn des Dritten.

2000 Thl. ganzer Gewinn.

Die 10. Anmerkung.

§. 95. Es giebet auch viel andere Exempel, die auf eine gleiche Weise gerechnet werden. Als wenn man nicht allein in der Medicin, sondern auch in andern Künsten und Wissenschaften das Gewichte der Ingredientien weiß, die man mit einander in Zubereitung eines Dinges vermischen soll, und man will wissen, wie viel von jedem zu nehmen ist, damit das Vermischte ein verlangtes Gewichte habe. Z. E. eine Medicin hat 3 Ingredientien, von dem einen kommen dazu 4 Loth, von dem andern 5 Loth, von dem dritten 2 Loth. Die Frage ist, wie viel man von jedem nehmen muß, daß man von der Medicin 8 Pfund habe. Die Rechnung geschiehet folgendermassen:

Gewichte	des ersten	Ingred.	4 Loth
	des andern		5 —
	des dritten		2 —
Summe			11 L.

11 L. — 8 Pf. — 4 L.

32

256 L.

4

1024

XZI
XØ24
XXX
X

93 1/11 £. Gewicht des ersten Ingred.

11 £. — 8 Pf. — 5 £.

32

256 £.

5

1280

X
X74
X28Ø
XXXX
XX

116 4/11 £. Gewichte des andern Ingr.

11 £. — 8 Pf. — 2 £.

32

256 £.

2

512

X
X76
5X2
XXX
X

46 6/11 £. Gewichte des dritten Ingr.

Probe.

Gewichte	des ersten	Ingr.	93 1/11 £.
	des andern		116 4/11 £.
	des dritten		46 6/11 £.
		Summe	256 £.

Die 11. Anmerkung.

§. 96. Man hat in verschiedenen Fällen einige Vortheile in der Regel Detri, welches insgemein die Welsche Practica genennt werden. Uns begnüget, die nützlichsten davon zu erzehlen. Weil die Regel Detri zu drey gegebenen Zahlen die vierte Proportionalzahl suchet (§. 85.), wenn man aber zwey Zahlen durch eine Zahl dividiret, die herauskommenden Quotienten mit ihnen einerley Verhältniß haben (§. 59.); so dividiret die erste und andere, oder auch (§. 83.) die erste und dritte Zahl, und brauchet die herauskommenden Quotienten anstatt derselben in der Rechnung, wie aus beygefügten Exempeln zu ersehen.

3 Pf. kosten 9 Thlr. wie viel 7 Pf.

3) 1 3 3

fac. 21 Thlr.

14 Pf. kosten 26 Thl. wie viel 7 Pf.

7) 2 2) 1

fac. 13 Thlr.

Die 12. Anmerkung.

§. 97. Wenn entweder die erste oder dritte Zahl 1, und die andere von beiden nicht allzugroß, die mittlere aber aus Zahlen von vielerley Arten zusammengesetzet ist, hat man nicht nöthig, die in der 4. Anmerkung (§. 89.) vorgeschriebene Reduction anzustellen, wie folgendes Exempel ausweiset.

1 Pf. kostet 3 Fl. 4 Batzen; wie viel 5 Pf.

5

fac. 16 Fl. 5 Batzen.

Nemlich ich sehe hier bald, das 5 mal Batzen einen Gulden und 5 Batzen machen. Daher addire ich den Gulden zu den übrigen 15; so ist das verlangte facit 16 Fl. 5 Batzen.

Die 13. Anmerkung.

§. 98. Wenn die zwey gleichnamige Zahlen von einander um 1 unterschieden sind, kann man einen beforderen Vortheil brauchen, der sich durch Exempel am bequemsten zeigen lässet. Z. E. 5 Pf. kosten 30 Thl. wie viel 4 Pf.? Weil 4 Pf. um den 5ten Theil weniger kosten müssen, als 5 Pf. so dividire ich nur 30 durch 5 und den Quotienten 6 ziehe ich von 30 ab, so bleibet das facit 24 Thl. übrig. Item 8 Pf. kommen 24 Thl. wie viel 9 Pf.? Weil 9 Pf. um $\frac{1}{8}$ mehr als 8 kosten, so darf ich nur den achten Theil von 24, nemlich 3 Thlr., zu 24 Thlr. addiren, so kommet das facit 27 Thlr.

Die 14te Anmerkung.

§. 99. Unterweilen kann man verschiedene Vortheile bey einem Exempel anbringen.

100 Pf. kosten 30 Fl. 4 B. wie viel 50 Pf.

50) 2 2) —— 1

fac. 15 Fl. 2 B.

Item: 60 Pf. kosten 80 Thl. was 2520 Pf.

60) 1 6) —— 42

480 ——

7) —— 6

fac. 3360 7

Anfangsgründe der Geometrie.

Die erste Erklärung.

§. 1.

Die Geometrie ist eine Wissenschaft des Raums, den die körperliche Dinge nach ihrer Länge, Breite und Dicke einnehmen.

Die 2. Erklärung.

§. 2. Wenn man die Länge ohne die Breite und Dicke betrachtet, so nennet man sie eine Linie; ihren Anfang und Ende aber einen Punct, den man sich also ohne alle Theile gedenken muß, massen er sonst eine Linie wäre, und wieder seinen Anfang und Ende haben müste. Wenn sich nun ein Punct von einem Orte gegen den andern beweget, wird eine Linie beschrieben.

Anmerkung.

§. 3. Die Geometræ haben zulängliche Ursachen gehabt, warum sie den Punct untheilbar annehmen, unerachtet die Einbildung so wenig, als unsere Hand mit ihren Instrumenten, einen untheilbaren Punct formiren kann. Damit er nemlich kein Theil der Linie würde; welches in der Ausübung der Geometrie mit Sorgfalt zu vermeiden.

Die 3. Erklärung.

§. 4. Die Aehnlichkeit ist die Uebereinstimmung dessen, wodurch die Dinge von einander durch den Verstand unterschieden werden.

Anmerkung.

§. 5. Zum Exempel, ich habe zwey Sachen A und B, und betrachte eine nach der andern. Ich merke mit Fleiß auf alles, was nur in der Sache A wahrzunehmen, und zeichne es auf das genaueste auf. Gleichergestalt schreibe ich alles haarklein auf, was ich in der Sache B erkennen kann. Wenn ich nun beides gegen einander halte, was ich aufgezeichnet habe, so finde ich, daß es einerley sey. Die Größe wird ausgenommen, weil man einem diese nicht mit bloßen Worten begreiflich machen kann.

Zusatz.

§. 6. Also können ähnliche Dinge nicht von einander unterschieden werden, wenn man sie nicht entweder wirklich, oder in Gedanken, vermittelst einer dritten Sache, z. E. eines Maaßstabes, zusammen bringet.

Die 4. Erklärung.

1. §. 7. Eine gerade Linie AB ist, deren Theil der ganzen ähnlich ist. Eine krumme Linie AB ist, deren Theile der ganzen unähnlich sind.

Die 1. Anmerkung.

§. 8. Auf dem Papiere wird eine gerade Linie mit einer Reißfeder, oder einem subtilen Stifte, nach

nach dem Lineale gezogen, welches man auf die zwey gegebene Puncte anleget; auf dem Holze oder Steine durch einen mit Kreide oder Röthel bestrichenen Faden aufgeschlagen; auf dem Felde mit zweyen Stäben abgesteckt, die an ihren Enden aufgerichtet werden. Es kann aber mit zweyen Stäben der dritte in einer geraden Linie gestecket werden, wenn das Auge, so gegen den einen gerichtet wird, die andern beide nicht siehet.

Die 2. Anmerkung.

§. 9. Man nimmt zum Maaßstabe der Linie eine gewisse Linie oder Länge an, welche man eine Ruthe neunet. Dieselbe theilet man, um die Beschwerlichkeit im Rechnen zu vermeiden, in 10 gleiche Theile, und nennet einen derselben einen Schuh: der Schuh wird in 10 Zoll, der Zoll in 10 Linien getheilet. Weil aber der Maaßstab willkührlich ist; so kann man leicht erachten, daß nicht an allen Orten der Schuh von gleicher Größe sey.

Die 3. Anmerkung.

§. 10. Auch ist wohl zu merken, daß nicht an allen Orten die Ruthen und Schuhe auf gleiche Art eingetheilet werden. Denn das rheinländische Maaß wird immer in 12 getheilet, da hingegen das geometrische nur 10 Theile hat.

Die 5. Erklärung.

§. 11. Unter den krummen Linien ist die bekannteste, und zur Zeit die nützlichste, die Zirkellinie. Es wird aber ein Zirkel beschrieben, wenn eine gerade Linie CA sich auf der Ebene um einen festen Punct C beweget. 2.

Anmerkung.

§. 12. Auf dem Papiere wird dieses mit einem besonderen Instrumente verrichtet, welches man einen Zirkel nennet. Auf dem Felde und im Großen braucht man anstatt der Linie einen Faden, oder eine Schnure, oder eine Stange; wie man denn auch besondere Stangenzirkel hat.

Die 6. Erklärung.

2. §. 13. Der Punct C heisset der Mittelpunct (Centrum), weil alle Puncte in der Peripherie gleichweit von demselben abstehen (§. 11.); die Linie CA der Halbmesser (Semidiameter, oder Radius); die Linie, so von einem Puncte der Peripherie D bis zu dem andern E durch den Mittelpunct C gezogen wird, der Durchmesser (Diameter); eine andere auf gleiche Art, aber nicht durch den Mittelpunct gezogene Linie FG eine Sehne (Chorda, Subtensa).

Anmerkung.

§. 14. Die Peripherie eines jeden Zirkels, er mag groß oder klein seyn, wird in 360 gleiche Theile oder Grade eingetheilet, weil sich diese Zahl durch viele Zahlen genau dividiren lässet, als durch 2. 3. 4. 5. 6. 8. 9. 10. 12. u. s. w. Jeder Grad bestehet aus 60 Minuten, jede Minuten aus 60 Secunden, u. s. w. Die Grade zeichnet man mit (°), wie die Ruthen, die Minuten mit (′), wie die Schuhe. Z. E. 3 ° 25′ 17″ heisset 3 Grad, 25 Minuten, 17 Secunden. 3° 2′ 4″ 3 Ruthen, 2 Schuh, 4 Zoll.

Die 7. Erklärung.

§. 15. Wenn man zwey Linien AB und AC in einem Puncte A zusammensetzet; so heisset ihre Neigung gegen einander ein Winkel.

Anmerkung.

§. 16. Diesen Winkel nennet man entweder mit einem Buchstaben A, oder in gewissen Fällen, um die entstehende Verwirrung mit andern Winkeln zu vermeiden, mit drey Buchstaben B A C, so daß derjenige mitten stehet, welcher an der Spitze des Winkels zu finden. Seine Größe aber pfleget man durch einen Zirkelbogen, der aus dem Mittelpunct A mit beliebiger Eröffnung des Zirkels beschrieben wird, zu messen. Nemlich so viel der Bogen DE Grade und Minuten hat, so viel Grade und Minuten eignet man dem Winkel A zu. Man erforschet aber ihre Anzahl durch halbe Zirkel von Meßing, davon die kleinen, so auf dem Papiere gebraucht werden, Transporteurs heißen.

Die 8. Erklärung.

§. 17. Wenn eine Linie AB auf der andern CD dergestalt aufgerichtet stehet, daß die Winkel zu beiden Seiten einander gleich sind; so saget man, es stehe dieselbe auf CD perpendicular, oder senkrecht. 4.

Die 9. Erklärung.

§. 18. Der Winkel ABC, den die Perpendicular-Linie AB mit der Linie BC macher, 4.

chet, heisset ein rechter Winkel (angelus rectus); Ein jeder kleinerer Winkel, E, ein
5. spitziger Winkel (angulus acutus), und ein je-
6. der grösserer, F, ein stumpfer Winkel (angulus obtusus).

Die 10. Erklärung.

§. 19. Wenn man einen Winkel A durch eine gerade Linie BC schliesset, so entstehet ein Dreyeck oder Triangel. Man nennet es aber rechtwinkelicht, wenn der eine Win-
7. kel A ein rechter ist: stumpfewinkelicht, wenn
8. der eine Winkel D ein stumpfer ist; spitzwinkelicht, wenn alle drey spitzig sind, wie
9. A, B, C. Hingegen, wenn alle drey Seiten AB, BC, CA, gleich sind, heisset es ein gleich-
9. seitiger Triangel (Triangulum æquilaterum):
10 sind zwey Seiten AB und BC gleich, ein gleichschenkelichter (Triangulum æquicrurum, oder Isosceles); ist keine Seite der andern gleich,
11. ein ungleichseitiger, als HIK, (Triangulum Scalenum).

Die 11. Erklärung.

12. §. 20. Ein Qradrat (Quadratum) ist eine Figur, die vier gleiche Seiten AB, BC, CD, DA, und lauter rechte Winkel hat.
13. Ein länglichtes Vierecke (Oblongum, oder Rectangulum) hat lauter rechte Winkel, aber es sind nur die zwey einander entgegengesezte Seiten EF und HG, ingleichen

EH

EH und FG einander gleich. Eine Raute (Rhombus) hat vier gleiche Seiten IK, KL, 14.
LM, MI, und lauter schiefe Winkel. Eine länglichte Raute (Rhomboides) hat zwar 15.
lauter schiefe Winkel, aber nur die beide einander entgegengesetzte Seiten ON und PQ, OP und QN sind einander gleich. Die übrigen Vierecke werden Trapezia genennet, als STVZ. 16.

Die 12. Erklärung.

§. 12. Die übrigen Figuren, so mehr als vier Seiten haben, werden Polygone, oder Vielecke genennet: und insonderheit Fünfecke, wenn sie fünf; Sechsecke, wenn sie sechs Seiten haben, u. s. w. Sind alle 17.
Seiten und Winkel einander gleich, als in ABCDEF, heißet sie eine reguläre, oder rodentliche Figur: sind aber die Seiten und Winkel nicht alle einander gleich, als in 18.
GHIKL, so nennet man sie eine irreguläre, oder unordentliche Figur.

Die 13. Erklärung.

§. 22. Wenn zwey Linien AB und CD 19.
immer eine Weite von einander behalten: so sind es Parallellinien.

Die 14. Erklärung.

§. 23. Die Vierecke, deren Seiten einander parallel sind, nennet man Parallelogramma.

Der

Der 1. Grundsatz.

§. 24. Zwischen zweyen Puncten kann nur Eine gerade Linie seyn.

Der 1. Zusatz.

§. 25. Derowegen können zwey gerade Linien keinen Raum einschliessen; weil sie in ihren beiden äußersten Puncten zusammenstossen müsten.

Der 2. Zusatz.

§. 26. Folgends sind in jedem Dreyecke zwey Seiten AB und AC zusammengenommen größer, als die dritte BC.

Der 2. Grundsatz.

§. 27. Alle Radii eines Zirkels sind einander gleich (§. 13.)

Der 3. Grundsatz.

§. 28. Alle Bogen DE und BC, welche aus der Spitze eines Winkels A innerhalb seinen Schenkeln AB und AC beschrieben werden, haben eine gleiche Zahl Grade.

Zusatz.

§. 24. Weil man die Größe des Winkels A nach der Zahl der Grade eines solchen Bogens DE oder BC erachtet (§. 16.); so gilt es gleich viel, ob der Bogen DE mit einem großen oder kleinen Radio beschrieben wird, wenn man den Winkel messen will.

Der

Der 4. Grundsatz.

§. 30. Wenn gerade Linien und Winkel einander decken, so sind sind gleich: und wenn sie gleich sind, decken sie einander.

Der 5. Grundsatz.

§. 31. Figuren, die einander decken, sind einander gleich: und die gleich und ähnlich sind, decken einander (§. 4.)

Anmerkung.

§. 32. Es ist wohl zu merken, daß von gleichen Figuren erfordert wird, sie sollen alle beide einander decken: denn wenn gleich die obere die untere decket, so sie auf dieselbe geleget wird, würde doch die untere die obere nicht decken, wenn sie auf dieselbe geleget würde, wo sie nicht einander gleich wären. Nemlich, wenn Figuren dergestalt auf einander geleget werden, daß sie einander decken, so haben sie einerley Umfang.

Der 6. Grundsatz.

§. 33. Wenn zwey Figuren oder Linien auf einerley Art erzeuget oder beschrieben werden, und dasjenige, woraus sie erzeuget oder beschrieben werden, beiderseits einander ähnlich ist; so sind die Figuren und Linien einander ähnlich (§. 4.)

Zusatz.

§. 34. Da nun alle Puncte (§. 2. 4.) und gerade Linien einander ähnlich sind (§. 7. 2.)

und

und ein jeder Zirkel erzeuget wird, wenn eine gerade Linie sich um einen festen Punct herum beweget (§. 11.); so müssen alle Zirkel und ihre Peripherien einander ähnlich seyn.

Der 7. Grundsatz.

§. 35. Wenn zwey Winkel einerley Maaß haben, sind sie einander gleich: und wenn sie gleich sind, haben sie einerley Maaß (§. 16.)

Der 8. Grundsatz.

12. §. 36. Auf jeder Linie AB kann man aus einem angenommenen Puncte C einen halben Zirkel beschreiben (§. 11.)

Zusatz.

§. 37. Wenn man aus dem Mittelpuncte C eine Perpendicularlinie CD aufrichtet, so sind die beiden Winkel o und x einander gleich (§. 17.). Derowegen hat ein rechter Winkel zu seinem Maaße einen Quadranten, das ist 90°, (§. 16. 36. 35.); und sind demnach alle rechte Winkel einander gleich (§. 35.). Ja ein Winkel der einem rechten gleich ist, ist ein rechter Winkel.

Der 1. Lehrsatz.

22. §. 38. Die beiden Winkel x und o welche eine Linie DC auf einer andern Linie AB machet, machen zusammen 180°.

Beweis.

Aus C kann auf der Linie AB ein halber Zirkel beschrieben werden (§. 36.) Derowegen haben die Winkel x und o zu ihrem Maasse einen halben Zirkel (§. 16.), folgends machen sie 180° (§. 14.) W. z. E.

Zusatz.

§. 39. Wenn man also auf dem Felde zu einem Winkel nicht kommen kann, den man messen soll, oder wenn man mit einem Quadranten einen stumpfen Winkel zu messen hat: darf man nur den Nebenwinkel (angulum contignum) messen.

Der 2. Lehrsatz.

§. 40. Wenn eine Linie AB die andere CD in E schneider; so sind die Verticalwinkel o und x einander gleich. 23.

Beweis.

Denn $o + u = 180°$ und $u + x = 180°$ (§. 38.). Also ist $o + u = u + x$ (§. 22. Arithm.); folgends $o = x$ (§. 25. Arithm.) W. z. E.

Zusatz.

§. 41. Daher kann man auf dem Felde, oder wo man sonst Winkel zu messen hat, anstatt des Winkels x seinen Verticalwinkel o messen, wenn man jenem nicht beykommen kann.

Der 3. Lehrsatz.

24. §. 42. Alle Winkel, die um einen Punct C herum sind, machen zusammen vier rechte Winkel, oder 360°.

Beweis.

Ihr Maaß ist ein ganzer Zirkel (§. 11. 16.). Also halten sie zusammen vier rechte Winkel in sich (§. 37.), oder 360° (§. 14.). W. z. E.

Die 1. Aufgabe.

§. 43. **Einen vorgegebenen Winkel zu messen.**

Auflösung.

25. Auf dem Papiere.

1. Leget den Mittelpunct des Transporteurs auf die Spitze des Winkels A, und rücket das Instrument, bis die innere Schärfe des Lineals an die Linie AB streichet.

2. Zählet die Grade an dem Bogen DE, die zwischen die Schenkel des Winkels AC und AB fallen.

Auf dem Felde.

26. 1. Richtet den Winkelmesser dergestalt, daß der Diameter AB auf den einen Schenkel des Winkels fället.

2. Verschiebet das an dem Mittelpuncte D bewegliche Lineal EF, und zielet durch die Dioptern auf demselben, bis ihr das äusserste des andern Schenkels erblicket.

3. Zählet die Grade, so das Lineal auf dem Instrumente abschneidet:

So wisset ihr in beiden Fällen die Größe des Winkels (§. 16.).

Die 2. Aufgabe.

§. 44. Eine gerade Linie zu messen.

Auflösung.

Vor allen Dingen bereitet man sich einen Maaßstab. Auf dem Papier nehmet eine Linie, schneidet davon 10 kleine Theile für die Schuhe ab, und traget sie zusammen so vielmal in den übrigen Theil der Linie, als angehen will, für die Ruthen. So habet ihr einen Maaßstab (§. 9.). Auf dem Felde brauchet man entweder eine Kette, oder eine Schnure, oder eine Stange, die in ihre gehörige Zolle, Schuhe und Ruthen eingetheilet worden. Doch ist zu merken, daß man nur die letzte Ruthe in Schuhe, und den letzten Schuh in Zolle eintheilen darf.

Wenn ihr nun auf dem Papiere eine Linie messen wollet; so

1. setzet den Zirkel in A und thut ihn auf bis in B.

2. Den einen Fuß dieses unverrückten Zirkels setzet auf dem Maaßstabe in den Anfang einer Ruthe, als in 10, und gebet Acht, welchen Schuh der andere Fuß absticht, z. E. 5. So ist die Linie 1° 5'. 27.

Auf dem Felde.

1. Stecket an beiden Enden der Linie einen Stab, und (wenn eure Meßkette nicht so lang ist) zwischen dieselbe noch einen oder mehr andere (§. 8.)
2. Spannet die Schnure oder Kette von einem Stabe bis zu dem andern aus.
3. Zählet endlich daran die Ruthen, Schuhe dem Zolle.

Die 1. Anmerkung.

§. 45. Ihr könnet auch an die beiden Enden der Meßketten zwey Rinken machen, durch dieselben zwey Stäbe stecken, und diese jederzeit mit dem Stabe an dem Ende der Linie, die ihr messet, in eine Linie stellen (§. 8.)

Die 2. Anmerkung.

§. 46. Die Meßketten sind etwas beschwerlich zu tragen, und lassen sich nicht wohl ausziehen. Wenn man die Linie mit einer Stange überschläget, muß man so viel Stangendicken zu der gefundenen Länge addiren, als die Stange überschlagen worden, oder sie um eine Stangendicke kürzer machen, als das Maaß erfordert. Die hanfene Meßschnüre kriechen vom Feuchten ein, und dehnen sich ungleich aus. Es merket Schwenter an (Geom. pract. lib. I. Tract. 2. p. 381.), daß ihm eine dergleichen Schnure von 16 Schuhen innerhalb einer Stunde vom Reiffe fast um einen ganzen Schuh eingegangen. Diesem Fehler nun abzuhelfen, soll man sie wiedersinnes winden, in Leinöl sieden, nachdem sie getrocknet, durch ein zerlassen Wachs ziehen, und mit hartem Wachse durch und durch bestreichen lassen. Es versichert Schwenter p. 382. daß, wenn man

man sie auch einen Tag im Wasser liegen lässet, sie doch nicht merklich kürzer werde.

Die 3. Anmerkung.

§. 47. Man hat auf dem Papier noch ein künstlicheres Instrument, die Linien abzumessen, welches man einen verjüngten Maaßstab nennet. Davon sich erst unten wird reden lassen.

Die 3. Aufgabe.

§. 48. Einen Winkel zu machen, der so groß ist, wie ein anderer gegebener Winkel.

Auflösung.

Der erste Fall. Wenn der Winkel in Graden 25. gegeben wird, so

1. ziehet eine gerade Linie AB.
2. leget auf A den Mittelpunct des Transporteurs, und an die Linie AB seinen Radium.
3. Zählet an demselben so viel Grade ab, als der Winkel haben soll.
4. Bey dem letzten Grade merket euch den Punct E.
5. Ziehet endlich von A durch E eine gerade Linie. So ist BAC der verlangte Winkel.

Der andere Fall. Wenn der Winkel DEF 29. nur auf dem Papiere gegeben wird; so

1. beschreibet aus E, mit beliebiger Eröffnung des Zirkels, einen Bogen GH.
2. Ziehet eine gerade Linie ef.

3. Beschreibet mit voriger Eröffnung des Zirkels aus e den Bogen hi.

4. Setzet den Zirkel in H, und thut ihn auf bis in G.

5. Mit dieser Eröffnung schneidet aus h von dem Bogen hi den Bogen gh ab.

6. Ziehet aus e durch g eine Linie ed.
So ist geschehen, was man verlangte.

Der dritte Fall. Auf das Feld kann man einen in Graden gegebenen Winkel durch den Winkelmesser tragen; wie aus der ersten Aufgabe (§. 43.) abzunehmen.

Beweis.

Im ersten und dritten Falle ist kein Beweis nöthig. Im andern Falle ist der Bogen gh = GH, wie unten (§. 92.) ohne gegenwärtigen Satz soll erwiesen werden, und also der Winkel def = DEF (§. 16. 35.) W. z. E.

Der 4. Lehrsatz.

30. §. 49. Wenn in zweyen Triangeln ABC und abc der Winkel A = a, AC = ac und AB = ab; so sind die ganzen Triangel einander gleich, und BC = bc, B = b, C = c.

Beweis.

Man gedenke, es würde der Triangel acb dergestalt auf den andern ABC geleget, daß der Punct a auf A, und die Linie ab auf die Linie AB fället. Weil nun ab = AB, so fället der

Punct

Punct b auf B (§. 30.): weil a = A, so fället die Linie ac auf AC (§. 30.), und da ac = AC, der Punct c auf C (§. cit.): folgends die Linie bc auf BC (§. 24.). Derowegen sind die Triangel ABC und abc einander gleich (§. 31.), und BC = bc &c. (§. 30.). W. z. E.

Der 5. Lehrsatz.

§. 50. Wenn in zweyen Triangeln ABC 30. und abc der Winkel A = a und B = b, über dieses die Seite AB = ab; so sind die ganzen Triangel einander gleich, und AC = ac, BC = bc, C = c.

Beweis.

Man gedenke, es werde der Triangel ABC an den andern abc dergestalt geleget, daß der Punct A auf a, und die Seite AB auf die Seite ab fället, so fället der Punct B auf b, die Linie AC auf ac, und BC auf bc (§. 30.). Da nun die Linien AC und AC im Puncte C, und die Linien ac und bc im Puncte c zusammenstossen, muß auch der Punct C auf den Punct c fallen. Derowegen sind die Triangel einander gleich (§. 31.), und AC = ac &c. (§. 30.). W. z E.

Der 6. Lehrsatz.

§. 51. Wenn in zweyen Triangeln ACB 30. und acb, AC = ac, AB = ab und BC = bc; so sind die Triangel einander gleich, und A = a, B = b, C = c.

Beweis.

Man beschreibe aus A mit AB den Bogen y, und aus C mit CB den Bogen x. Hierauf gedenke man, es werde der Triangel acb auf den Triangel ACB, dergestalt geleget, daß der Punct a auf A, und c auf C fället (§. 30.); so wird die Linie ab in den Bogen y, und cb in den Bogen x fallen (§. 13.), folgends der Punct b in B, wo die Bogen einander durchschneiden. Daher sind die Triangel (§. 31.), und die Winkel (§. 30.) einander gleich. W. z. E.

Zusatz.

§. 52. Also kann aus drey gebenen Linien nicht mehr als einerley Triangel gemacht werden.

Die 4. Aufgabe.

31. §. 53. Auf einer gegebenen Linie AB einen gleichseitigen Triangel aufzurichten.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in A, thut ihn auf bis in B, und beschreibet damit über der Linie einen Bogen.

2. Setzet hierauf den Zirkel in B, uud beschreibet mit unveränderter Eröffnung einen andern Bogen, der den ersten in C durchschneidet.

3. Ziehet von A und B in C die Linien AC und BC; so ist geschehen, was man verlangete.

Beweis.

Die Linien AC und BC hat man so groß gemacht, als die Linie AB (§. 27.) Derowegen ist der Triangel ABC gleichseitig (§. 19.). W. z. E.

Die 5. Aufgabe.

§. 54. Aus zwey gegebenen Linien AB und BC einen gleichschenkelichten Triangel zu machen. 32.

Auflösung.

1. Setzet an das Ende A der einen Linie AB, welche die Grundlinie des Triangels geben soll, den Zirkel, und beschreibet mit der Eröffnung nach der Länge der andern gegebenen Linie einen Bogen.
2. Mit eben dieser Eröffnung beschreibet aus B einen andern Bogen, der den ersten in C durchschneidet.
3. Ziehet aus C in A und B gerade Linien; so ist der begehrte Triangel fertig.

Beweis.

Die Linien AC und BC hat man einander gleich gemachet. Also ist ACB ein gleichschenkelicher Triangel (§. 19). W. z. E.

Die 6. Aufgabe.

§. 55. Aus drey gegebenen Linien einen Triangel zu machen. 33.

Auflösung.

1. Nehmet die eine von den gegebenen Linien AB zur Grundlinie des Triangels an.

2. Aus A beschreibet mit der Eröffnung des Zirkels nach der Länge der andern Linie AC einen Bogen über derselben, und

3. aus B mit der Eröffnung nach der dritten Linie BC einen andern Bogen, der den ersten in C durchschneidet.

4. Ziehet die Linien AC und BC; so ist der Triangel fertig (§ 52.).

Die 1. Anmerkung.

§. 56. Wenn die zwey Bogen einander nicht erreichen, so kann aus den gegebenen drey Linien kein Triangel gemachet werden. (§. 26.).

Die 2. Anmerkung

§. 57. Die Zeichnung der Figuren ist von grossem Nutzen. Sie dienet die Felder in den Grund zu legen, ohne welch's man sie nicht ausrechnen kann. Ja nachdem ich die Gründe der Aehnlichkeit in die Geometrie gebracht, dienet sie zugleich zum Beweise der Aehnlichkeit der Figuren, wie aus dem Folgenden zu ersehen. Man kann auch aus derselben ersehen, was auf dem Felde oder sonst im Grossen zu messen nöthig ist, wenn man es in Grund legen, das ist, auf das Papier ins Kleine bringen will. Derowegen lassen wir uns nicht verdriessen, mehrere Aufgaben von den Dreyecken hieher zu setzen.

Die 7. Aufgabe.

§. 58. Aus zwey gegebenen Linien AB

und AC und einen Winkel A einen Triangel zu machen.

Auflösung.

1. Nehmet die Linie AB zur Grundlinie an, und
2. machet in A einen Winkel, der dem gegebenen gleich ist (§. 48.).
3. Auf die Linie AD traget die andere gegebene Linie AC, und
4. ziehet von C bis B eine gerade Linie; so ist der Triangel fertig (§. 49.).

Anmerkung.

§. 59. In der Ausübung ist niemals nöthig, die unnützen Linien, als hier AD, auszuziehen; sondern nachdem man das Lineal angeleget, kann man gleich den Punct C abstechen.

Die 8. Aufgabe.

§. 60 Aus zwey gegebenen Winkeln 35. und einer Linie AB einen Triangel zu machen.

Auflösung.

1. Auf dem einem Ende A der gegebenen Linie AB richtet einen Winkel auf, der einen von den gegebenen gleich, und
2. auf dem andern Ende B einen andern, der dem andern von den gegebenen gleich ist (§. 48.); so werden sich die Schenkel dieser Winkel in C durchschneiden und den verlangten

Triangel ABC auf der Linie AB formiren (§. 50.).

Die 9. Aufgabe.

36. §. 61. Die Weite zweier Oerter A und B zu messen, zu deren jedem man aus einem in C angenommenen Stande kommen kann.

Auflösung.

1. Stecket in C einen Stab nach Belieben ein.
2. Messet die Linie AC (§. 44.), und traget sie zurücke in a, dergestalt, daß in a ein Stab mit dem Stabe C und dem Orte A in eine gerade Linie gesetzet wird (§. 8.).
3. Auf gleiche Weise messet die Linie BC, traget sie zurücke in b, und stecket in b wie vorhin einen Stab mit C und B in einer geraden Linie ein (§. 8.).
4. Endlich messet die Linie ab; so habet ihr die verlangte Weite.

Beweis.

Denn die Winkel x und y sind einander gleich (§. 40). Da nun auch AC = aC und BC = bc, so ist ab = AB (§. 49.). W. z. E.

Anmerkung.

§. 62. Wenn man nicht Raum hat, die ganzen Linien AC und BC zurücke zu tragen; so träget man nur ihre Hälften, oder den dritten, oder auch den vierten Theil derselben zurücke: Alsdenn ist ab = $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ AB, wie unten wird erwiesen werden (§. 152.).

Die

Die 10. Aufgabe.

§. 63. Mit einer blossen Schnure oder 37.
Kette einen Winkel auf dem Felde von einem Orte auf den andern zu tragen.

Auflösung.

Man soll den Winkel A in C tragen.

1. Messet in den beiden Schenkeln AB und AC des gegebenen Winkels A zwey Linien von beliebiger Größe AF und AD ab, und zugleich die Querlinie FD, so daher entstehet.
2. Traget aus C in d die gefundene Linie AD, und spannet an den beiden Stäben C und d eine Schnure dergestalt aus, daß Cf = AF und df = DF.
3. Stecket in f einen Stab, so ist der Winkel dCF = FAD.

Beweis.

Es ist AF = Cf, AD = Cd und DF = df. Derowegen ist auch der Winkel C dem Winkel A gleich (§. 51.).

Die 11. Aufgabe.

§. 64. Die Weite zweyer Oerter zu 38.
messen, zu deren einem B man nur kommen kann.

Auflösung.

1. Stecket nach Gefallen einen Stab in E und traget die Linie BE dergestalt zurücke, daß der Stab C mit E und B in eine Linie kommet (§. 8.).

2. Ma-

2. Machet einen Winkel in C, der so groß ist wie der Winkel B (§. 63. 43.).

3. Endlich gehet mit dem Stabe D so weit zurücke, bis er mit C und F, ingleichen mit E und A in einer Linie stehet:

So ist die Linie CD der Linie AB gleich.

Beweis.

Ihr habet den Winkel C so groß wie B, und die Linie CE so groß wie EB gemachet. Nun sind über dieses die Verticalwinkel bey E einander gleich (§ 40.). Derowegen ist auch CD = AB (§. 50.). W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 65. Es gilt auch hier, was bey der 9. Aufgabe erinnert worden (§. 62.).

Die 2. Anmerkung.

§. 66. Wenn man die Breite eines Flusses messen wolte, und könnte die Linie BE an dem Ufer nicht zurücke tragen; so stecket man den Stab B so weit vom Ufer weg, als einem beliebet. Alsdenn wird die Linie CD um so viel breiter, als der Fluß, um wie viel der Stab B von dem Ufer weggerücket worden.

Die 12. Aufgabe.

39. §. 67. Durch einen gegebenen Punct C mit einer gegebenen Linie AB eine Parallellinie auf dem Papiere zu ziehen.

Auflösung.

1. Leget an die Linie AB das Lineal.

2. Setzet

2. Setzet den Zirkel in C ein, und thut ihn bis an das Lineal auf, als wenn ihr einen Bogen beschreiben woltet, der das Lineal oder die Linie AB berührte.

3. Ziehet mit dem etwas schräge angelegten Zirkel an dem Lineale herunter: so wird der andere Fuß durch den Punct C die begehrte Parallellinie DE beschreiben (§. 22.).

Anders.

Man kann es auch durch ein Parallellineal 40.
verrichten: welches Instrument aus zwey Linealen bestehet, die durch zwey gleich lange Querbänder dergestalt zusammen verknüpfet sind, daß sie sich nach Gefallen von einander verschieben lassen. Wenn ihr nun dergleichen Instrument habet; so

1. leget die Schärfe des einen Lineals an die gegebene Linie AB an, und
2. schiebet das andere Lineal bis an den Punct C fort; so
3 könnet ihr durch denselben die verlangte Linie DE ziehen.

Anmerkung.

§. 68. Wenn man in der ersten Auflösung den Zirkel nicht bis an den Punct E aufthun kann; so ziehet mit AB in beliebiger Weite die Parallellinie CD und mit dieser die Parallellinie LM durch den gegebenen Punct E: so wird LM auch mit AB pa- 41.
rallel seyn. Denn es ist EF = IH und FG = IK.
Derowegen EF + FG = HI + IK, das ist, EG —
HK

IIK (§. 24. Arithm.) folgends ist LM mit AB parallel (§. 22.).

Die 13. Aufgabe.

42. §. 69. Von einem gegebenen Puncte C auf eine Linie AB einen Perpendicul zu fällen.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in C und durchschneidet mit gefälliger Eröffnung in zweyen Puncten D und E die Linie AB.

2. Aus D und E machet mit beliebiger Eröffnung des Zirkels einen Durchschnitt in F.

3. Durch C und F ziehet die Linie FG, diese stehet auf AB perpendicular.

Beweis.

Denn weil DC = CE und DF = FE, wie auch CF = CF (§. 20. Arithm.) so sind auch die Winkel DFG und GFE (§. 51.), folgends die Nebenwinkel bey G einander gleich (§. 49.). Derowegen stehet die Linie CG auf AB perpendicular (§. 17.). W. z. E.

Die 14. Aufgabe.

43. §. 70. Aus einem gegebenen Puncte C auf einer gegebenen Linie AB ein Perpendicul aufzurichten.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in C ein und

2. durch-

2. durchschneidet die Linie AB mit beliebter Eröffnung in D und E.
3. Aus D und E machet mit einerley Eröffnung des Zirkels einen Durchschnitt in F.
4. Ziehet durch C und F die Linie GC; so stehet sie auf AB perpendicular.

Beweis.

Weil DC = EC und DF = EF, CF = CF (§. 20. Arithm.); so sind die Winkel bey C einander gleich (§. 51.). Demnach stehet die Linie GC auf AB perpendicular (§. 17.) W. z. E.

Anders.

Lasset euch einen Winkelhacken verfertigen, 44. das ist, ein Instrument, welches aus zweyen rechtwinkelicht zusammengesetzten Linealen bestehet.

1. Das eine Theil dieses Instruments leget an die gegebene Linie AB dergestalt, daß die Spitze seines Winkels den gegebenen Punct C berühret.
2. Ziehet nach dem andern Theile des Instruments eine gerade Linie CD aus dem gegebenen Puncte C. Diese stehet auf AB perpendicular.

Beweis.

Denn der Winkelhacken ist rechtwinkelicht: derowegen müssen auch die beiden Linien CB und CD, die nach ihm gezogen sind, einen rechten Winkel machen. Und also stehet CD auf CB perpendicular (§. 18.). W. z. E.

Der

Der 7. Lehrsatz.

45. §. 71. **Wenn in zweyen rechtwinkelichten Triangeln ABC und abc, AB = ab und BC = bc, oder in schiefwinkelichten von einerley Art, ausser diesen Seiten A = a; so sind die ganzen Triangel einander gleich, und AC = ac, B = b und C = c.**

Beweis.

Man beschreibe durch C in der Weite BC einen Bogen FG, und lege in Gedanken den Triangel abc auf den andern ABC dergestalt, daß der Punct a auf A und ab auf AB fället. Da nun ab = AB und a = A; so fället der Punct b in B, und ac auf AC (§ 30.), folgends der Punct c in die Linie AC. Da nun ferner bc = BC; so muß der Punct c auch in den Bogen FG fallen (§. 13.), folgends in C, wo der Bogen FG und die Linie AC einander durchschneiden, und demnach fället bc auf BC (§. 24.) Derowegen sind die ganzen Triangel einander gleich (§. 31.) W. z. E.

Der 8. Lehrsatz.

46. §. 72. **Wenn zwey Parallellinien AB und CD von einer dritten EF in G und H durchschnitten werden, so sind 1. die Wechselswinkel x und y einander gleich; 2. der äussere Winkel o ist dem innern y gleich, und 3. die beiden innern Winkel u und y machen zusammen 180°.**

Beweis.

1. Ziehet die beiden Perpendicularlinien HI und GK, welche einander gleich sind (§. 22.). Es sind aber auch die Winkel I und K einander gleich (§. 18. 37.). Derowegen ist $x = y$ (§. 71.): welches das erste war.

2. Nun ist $x = 0$ (§. 40.). Demnach $y = 0$ (§. 22. Arithm.): welches das andere war.

3. Es ist aber $u + 0 = 180°$ (§. 38.). Derowegen ist auch $u + y = 180°$ (§. 23. Arithm.) W. z. E.

Der 9. Lehrsatz.

§. 37. Wenn zwey Linien AB und CD von einer dritten EF dergestalt in G und H durchschnitten werden, daß die Wechselswinkel x und y, oder auch der äussere o und der innere y einander gleich sind, oder die beiden inneren u und y zusammen 180° machen; so sind die Linien AB und CD parallel. 46.

Beweis.

1. Lasset aus G einen Perpendicul GK auf die Linie CD fallen, machet $GI = HK$ und ziehet die Linie HI. Weil nun $x = y$: so ist $I = K$ und $HI = GK$ (§. 49.), folgends I ein rechter Winkel (§. 37.) und AB mit CD parallel (§. 22.) welches das erste war.

2. Es sey $o = y$. Weil nun $o = x$ (§. 40.); so ist x y (§. 22. Arithm.), folgends vermöge

dessen, was erst erwiesen worden, sind die Linien AB und CD parallel: welches das andere war.

3. Es mache y mit u 180°. Weil o und u 180° machen (§. 38.); so ist o = y (§. 22. 25. Arithm.), und also vermöge dessen, was jetzt erwiesen worden, sind die Linien AB und CD parallel: welches das dritte war.

Der 10. Lehrsatz.

47. §. 74. In jedem Triangel ABC machen alle drey Winkel zusammen 180°, und wenn man die eine Seite verlängert, so ist der äußere Winkel so groß, wie die beiden innern, die ihm gegen über stehen, zusammen.

Beweis.

Man ziehet durch die Spitze des Triangels C mit seiner Grundlinie AB eine Parallellinie DE, so ist 1 = I. und 2 ≡ II. (§. 72.). Nun ist I + 3 + II = 180° (§. 38.). Derowegen ist 1 + 3 + 2 = 180° (§ 24. Arithm.); welches das erste war.

48. Wenn die Seite AB verlängert wird in D; so ist 3 + 4 = 180° (§. 38.). Nun ist aber jetzt erwiesen, daß 1 + 2 + 3 = 180°. Derowegen, 3 + 4 = 1 + 2 + 3. (§. 22. Arithm.), folgends 4 = 1 + 2 (§. 25. Arithm.); welches das andere war.

Der 1. Zusatz.

§. 75. Derowegen kann in einem Triangel nicht mehr als Ein rechter Winkel seyn, und wenn dieses ist, machen die zwey übrigen zusammen auch noch einen rechten Winkel, das ist 90° aus (§. 37); auch können zwey Linien, die auf einer dritten perpendicular stehen, von keiner Seite zusammenstossen, wenn sie gleich unendlich fort verlängert werden, und sind demnach parallel (§. 22.).

Der 2. Zusatz.

§. 76. Vielweniger kann mehr als Ein stumpfer Winkel in einem Triangel seyn (§. 18.)

Der 3. Zusatz.

§. 77. Wenn man in einem Triangel einen Winkel von 180° abziehet; so bleibet die Summe der beiden übrigen übrig. Und wenn man die Summe zweyer von 180° wegnimmt, bleibet der dritte übrig.

Der 4. Zusatz.

§. 78. Wenn in zweyen Triangeln zwey Winkel zweyen gleich sind, muß auch der dritte in einem dem dritten in dem andern gleich seyn (§. 25. Arithm.)

Der 11. Lehrsatz.

§. 79. In einem gleichschenkelichten Triangel ABC sind die Winkel an der Grundlinie y einander gleich, und die 49.

Perpendicularlinie CD theilet sowohl den Winkel C, als die Grundlinie AB und den Triangel in zwey Theile.

Beweis.

Man theile die Linie AB in zwey gleich Theile in D, und ziehe die Linie DC. Weil nun auch AC = CB (§. 19.), so ist x = y und o = u, m = n, und △ ACD = △ CDB (§. 51.), folgendes CD auf AB perpendicular (§. 17.) W. z. E.

Zusatz.

§. 80. Also sind in einem gleichseitigen Triangel alle Winkel einander gleich, und folgends jeder 60° (§. 74.).

Der 12. Lehrsatz.

49. §. 81. Wenn die Winkel x und y an der Grundlinie AB eines Triangels ACB einander gleich sind: so sind auch die Seiten AC und CB einander gleich.

Beweis.

Man ziehe die Linie CD dergestalt, daß m = n. Weil nun x = y, so ist auch o = u (§. 78.) und daher AC = CB (§. 50.). W. z. E.

Zusatz.

§. 82. Wenn also drey Winkel einander gleich sind, und folgends ein jeder 60 Grad hält (§. 74.); so sind alle drey Seiten einander gleich.

Der 13. Lehrsatz.

§. 83. Der Winkel an dem Mittelpuncte eines Zirkels ist zweymal so groß, wie der Winkel an der Peripherie, der mit ihm auf einem Bogen stehet.

Beweis.

1. $o = x + u$ (§. 74.) Weil aber $AC = BC$ (§. 27.); so ist $x = u$ (§. 79.) folgends $o = u + u = 2u$. 50.

2. $x = 2y$ und $u = 2o$, wie erst n. 1. erwiesen worden. Derowegen ist $x + u = 2y + 2o$. (§. 24. Arithm.) 51.

3. $o + x = 2u + 2y$ und $o = 2u$, wie n. 1. erwiesen worden. Derowegen ist $x = 2y$ (§. 25 Arithm.); W. z. E. 52.

Der 1. Zusatz.

§. 84. Also hat der Winkel an der Peripherie ABD zu seinem Maasse den halben Bogen AD, darauf er stehet; denn der ganze Bogen AD ist das Maaß des Winkels bey dem Mittelpuncte ACD (§. 16.). Wenn der Winkel ACB auf einem halben Zirkel ADB, oder HBK auf einem größeren Bogen HIK aus einem halben Zirkel stehet; so ist klar, daß der halbe Bogen AD des Winkels ACD und $\frac{1}{2}$DB des Winkels DCB, gleichergestalt $\frac{1}{2}$HI des Winkels HBI und $\frac{1}{2}$IK des Winkels IBK, folgends $\frac{1}{2}$ADB, oder ein Quadrant des Winkels ACB und $\frac{1}{2}$HIK, oder mehr als ein Quadrant des Winkels HBK Maaß sey. 50. 54. 55.

Der 2. Zusatz.

3 §. 85. Wenn zwey oder mehrere Winkel ABC und ADC an der Peripherie eines Zirkels sich endigen, und auf einem Bogen AC stehen; so sind sie einander gleich (§. 35.)

Der 3. Zusatz.

54. §. 86. Jeder Winkel in einem halben Zirkel ABC ist ein rechter Winkel; denn er stehet auf einem halben Zirkel, und also ist sein Maaß ein Quadrant (§. 84.)

Der 4. Zusatz.

55. §. 87. Wenn der Winkel innerhalb einem Zirkel auf einem kleineren Bogen DE als einem halben Zirkel stehet; so ist er kleiner als ein rechter Winkel. Stehet er aber auf einem größeren HK: so ist er auch grösser als ein rechter Winkel (§. 86.), und dannenhero in dem ersten Falle spitzig, in dem andern stumpf (§ 18.)

Die 15. Aufgabe.

54. §. 88. Einen Winkelhacken zu probiren, ob er richtig ist, oder nicht.

Auflösung.

1. Beschreibet nach Belieben einen halben Zirkel ACB, und
2. Ziehet nach Gefallen von beiden Enden des Diametri AB bis an die Peripherie die Linien AC und BC.

3. leget den Winkelhacken mit seinem Winkel an den Punct C. Wenn die Schenkel desselben die beiden Linien zugleich berühren; so ist er richtig.

Beweis.

Der Winkel ACB ist ein rechter Winkel (§. 86.). Wenn also der Winkelhacken sich in denselben schicket; so er richtig (§. 30.) W. z. E.

Die 16. Aufgabe.

§. 89. Auf das Ende einer Linie einen 56. Perpendicul aufzurichten.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in einen beliebten Punct C, und thut ihn auf bis A.
2. Mit dieser Weite bemerket auf der Linie AB den Punct D.
3. leget das Lineal auf D und C, und bemerket aus C mit unverrücktem Zirkel den Punct E.
4. Endlich ziehet die Linie AF; so stehet sie auf AB perpendicular.

Beweis.

Weil AC = CD = EC; so lässet sich aus C durch E, A und D ein halber Zirkel beschreiben (§. 27 36.). Derowegen ist bey A ein rechter Winkel (§. 86.) und stehet die Linie FA auf AB perpendicular (§. 18.). W. z. E.

Anders.

Man kann es auch durch Hilfe des Winkelhakens, wie oben (§. 70.), verrichten.

Die 17. Aufgabe.

57. §. 90. Eine Linie AB in zwey gleiche Theile zu theilen.

Auflösung.

1. Machet aus A und B nach Belieben Durchschnitte in C und D.
2. Ziehet die Puncte derselben mit einer geraden Linie DC zusammen; so theilet sie die Linie AB in zwey gleiche Theile.

Beweis.

Weil AC = CB und AD = DB, CD = CD (§. 20. Arithm.); so ist o = y (§. 51.), und daher ferner auch in den Triangeln ACE und ECB, AE = EB (§. 49.). W. z. E.

Anmerkung.

58. §. 91. Man kann es auch mechanisch, das ist durch Versuchen verrichten. Setzet nemlich einen Zirkel in A ein, und thut ihn nach dem Augenmaaße so weit auf, als beynahe die Hälfte der Linie AB beträget. Schneidet damit ein in C und gleichfalls aus B in D: so werdet ihr ohne Mühe durch das Augenmaaß den Punct E finden können, wodurch AB in zwey gleiche Theile getheilet wird.

Der 14. Lehrsatz.

§. 92. In einem Zirkel sind die Sehnen gleicher Bogen AB und DE einander gleich:

gleich: und wenn die Sehnen gleich sind, so sind auch die Bogen gleich.

Beweis.

Man ziehe aus dem Mittelpunete C die Radios AC, CB, CE und CD. Dieselben sind alle einander gleich (§. 27.) Weil nun ferner die Bogen AB und DE gleich sind; so müssen auch die Winkel ACB und DCE gleich seyn (§. 35.) Derowegen ist auch AB = DE, (§. 49.): welches das erste war.

Wenn AB = DE, so ist o = x (§. 51.); folgends sind die Bogen AB und DE einander gleich (§. 35.); welches das andere war.

Zusatz.

§. 93. Wenn man also einen Zirkel in gleiche Theile theilet, und die Sehnen der Bogen ziehet; so hat die Figur lauter gleiche Seiten (§. 92.); aber auch gleiche Winkel (§. 85.). Derowegen ist es eine reguläre Figur (§. 21).

Die 18. Aufgabe.

§. 94. Einen Zirkelbogen in zwey gleiche Theile zu theilen. 60.

Auflösung.

1. Machet aus A und B mit beliebter Eröffnung des Zirkels zwey Durchschnitte in C und D.

2. Ziehet durch die Puncte C und D eine Linie;

so ist der Bogen ĀB in zwey gleiche Theile in E getheilet.

Beweis.

Die Linie CD theilet die Linie AB in F in zwey gleiche Theile, und machet bey F zwey rechte Winkel (§. 90 18.). Derowegen ist auch AE = BE (§. 49 , folgends sind die Bogen AE und EB einander gleich (§. 92.). W. z. E.

Der 15. Lehrsatz.

61. §. 95. Die Perpendicularlinie DA, welche die Sehne EF in G in zwey gleiche Theile theilet, gehet durch den Mittelpunct des Zirkels C, und theilet auch den Bogen EDF in zwey gleiche Theile. Und wenn aus dem Mittelpunct des Zirkels C ein Perpendicul CD auf die Sehne EF gezogen wird, theilet es sowohl sie, als den Bogen EDF, in zwey gleiche Theile.

Beweis.

1. Weil EG = GF und bey G zwey rechte Winkel; so ist EAD = DAF (§. 49.), und also sind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 84. 35.); welches das erste war.

2. Es müssen ferner die Sehnen EA und AF (§. 49.), und folgends die Bogen AF und EA (§. 92.) einander gleich seyn. Demnach ist AE + ED = AE + FD (§. Arithm.); und dannenhero AD der Diameter des Zirkels, folgends

gehet

gehet AD durch den Mittelpunct (§. 13.): welches das andere war.

3. Wenn CG auf EF perpendicular stehet; so sind bey G rechte Winkel (§. 18.) Da nun EC = CF (§. 27.); so ist EG = GF und ECD = DCF (§. 71.); folgends sind die Bogen ED und DF einander gleich (§. 35.); welches das dritte war.

Die 19. Aufgabe.

§. 96. Einen Winkel BAC in zwey gleiche Theile zu theilen. 62.

Auflösung.

1. Setzet den Zirkel in A, und bemerket mit beliebter Eröffnung die Puncte D und E.
2. Daraus machet einen Durchschnitt in F und
3. ziehet die Linie AF; diese theilet den Winkel A in zwey gleiche Theile.

Beweis.

Weil AD = AE und DF = EF, AF = AF (§. 20. Arithm.); so ist o = x (§. 51.) W. z. E.

Die 20. Aufgabe.

§. 97. Durch drey gegebene Puncte A, B, C, einen Zirkel zu beschreiben. 63.

Auflösung.

1. Machet auch A und B mit beliebter Eröffnung die Durchschnitte D und E, und ziehet die Linie DE.

2. Glei-

2. Gleichergestalt machet aus B und C die Durchschnitt F und G, und ziehet die Linie FG.

Wo die beiden Linien FG und DE einander durchschneiden, nemlich in H, daselbst ist der Mittelpunct des Zirkels.

Beweis.

Wenn man von A bis B, ingleichen von B bis C eine Linie ziehet; so sind selbige Sehnen zweyer Bogen von dem verlangten Zirkel (§. 13.) Nun stehen die beiden Linien DE, und FG auf diesen Sehnen AB und BC perpendicular, und theilen sie in zwey gleiche Theile (§. 90.) Derowegen gehen beide durch den Mittelpunct des Zirkels (§. 95.). Und ist demnach derselbe in H, wo die beiden Linien einander durchschneiden. W. z. E.

Die 21. Aufgabe.

64. §. 98. Auf eine gegebene Linie AB ein Quadrat zu machen.

Auflösung.

1. Richtet in A ein Perpendicul auf (§. 70. 89.) und machet es so groß wie AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchschnitt in D, und
3. ziehet die Linien CD und BD.

Die 22. Aufgabe.

65. §. 99. Aus zwey gegebenen Linien AB und BC ein Rectangulum zu machen.

Auflö-

Auflösung.

1. Setzet BC auf AB perpendicular (§. 89.)
2. Ziehet aus A mit BC einen Bogen, und aus C mit AB einen andern, der den ersten in D durchschneidet.
3. Endlich ziehet die Linien CD und DA.

Die 23. Aufgabe.

§. 100. Aus einer gegebenen Linie AB 66. und einen schiefen Winkel einen Rhombum zu machen.

Auflösung.

1. Setzet auf die Linie AB den gegebenen Winkel A (§. 48.) und machet AC = AB.
2. Aus C und B machet mit AB einen Durchschnitt in D.
3. Ziehet die Linien CD und DB.

Die 24. Aufgabe.

§. 101. Aus zwey gegebenen Linien AB 67. und AC nebst einem schiefen Winkel A einen Rhomboiden zu machen.

Auflösung.

1. Richtet in A an dem Ende der einen gegebenen Linie AB den gegebenen Winkel auf (§. 48), und machet AC der anderen gegebenen Linie gleich.
2. Ziehet aus B mit AC einen Bogen, und aus C mit AB einen andern, der den ersten in D durchschneidet.

3. End-

3. Endlich ziehet die beiden Linien CD und DB:

Der 16. Lehrsatz.

68. §. 102. Ein Quadrat, Rectangulum, Rhombus und Rhomboidus, wird von der Diagonallinie AD in zwey gleiche Theile getheilet; die beide einander entgegengesetzte Winkel sind einander gleich, und die entgegengesetzte Seiten AB und CD, AC und BD parallel.

Beweis.

In allen diesen Figuren ist AC = DB und CD = AB (§. 20.) Derowegen sind die Triangeln ACD und ABC einander gleich, ingleichen x = x und o = o, u = u (§. 51), folgends AB mit CD und AC mit BD parallel (§. 73.). W. z. E.

Zusatz.

§. 103. Also sind alle diese Vierecke Parallelogramma (§. 23.).

Die 25. Aufgabe.

§. 104. Den Winkel in einem regulären Vielecke zu finden.

Auflösung.

1. Theilet 360 durch die Zahl der Seiten des Vieleckes.

2. Was herauskommet, ziehet von 180 ab; so bleibet die Zahl der Gerade für den gegebenen Winkel übrig.

3. E.

Z. E. im Sechsecke dividiret 360 durch 6, und ziehet den Quotienten 60 von 180 ab; so kommen für ABC 120°.

Beweis.

Es sey ABC der verlangte Winkel. Man be- 69.
schreibe durch die drey Puncte A, B, C, einen Zirkel (§. 97.). Weil AB = BC (§. 21.); so sind auch die Bogen AB und BC einander gleich (§. 92.). Da nun AD, der halbe Bogen ADC, das Maaß des Winkels B ist (§. 84.); so darf man nur den Bogen AB von dem halben Zirkel BAD abziehen, wenn man den Bogen AD oder den Winkel B wissen will. W. z. E.

Die 26. Aufgabe.

§. 105. In einem jeden Vielecke die Sum- 70.
me aller Winkel zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret 180 durch die Zahl der Seiten.
2. Von dem Product ziehet 360 ab; so bleibet die Summe der Winkel übrig. Z. E.

	180
V Ecke	5
	900
	360
	540

	180
VI Ecke	6
	1080
	360
	720

Beweis.

Ein iedes Vieleck kann aus einem angenommenen Puncte F in so viel Triangel getheilet werden, als Seiten sind. Wenn ihr 180 durch die Zahl der Seiten multipliciret, so kommen die Winkel in allen Triangeln heraus (§. 74.). Die Winkel um den Punct F gehören nicht zu dem Vielecke, machen aber jederzeit 360° (§. 42.). Derowegen wenn ihr 360 von oben gefundenem Producte abziehet, bleibet die Summe der Polygonwinkel übrig. W. z. E.

Die 27. Aufgabe.

71. §. 106. Auf eine gegebene Linie AB ein begehrtes reguläres Vieleck zu beschreiben.

Auflösung.

1. Traget in A und B die halben Polygenwinkel, so werden sie die Seiten des gleichschenkelichten Triangels ABC im Mittelpuncte des Zirkels C durchschneiden.
2. Beschreibet aus C mit CA den Zirkel, und traget die Seite AB darinnen herum.

Die 28. Aufgabe.

72. §. 107. In einem gegebenen Zirkel ein reguläres Vieleck zu beschreiben.

Auflösung.

1. Dividiret 360 durch die Zahl der Seiten; so habet ihr die Größe des Winkels ACB.

2. Die-

1. Dieſen traget an den Mittelpunct des Zirkels C (§. 48.); ſo giebet ſich die Seite des Vieleckes AB, die ihr
3. in dem Zirkel herumtragen könnet.

Der 17. Lehrſatz.

§. 108. Die Seite des Sechseckes AB iſt 72. dem Radio des Zirkels AC gleich.

Beweis.

Der Winkel ACB iſt 60° (§. 107.). Dannenhero ſind die übrigen A und B 120° (§. 77.). Nun weil AC = BC (§. 27.); ſo iſt auch A = B (§. 79.), folgends iſt jeder von beiden 60°, und alſo dem Winkel C gleich. Derowegen iſt auch AB = AC (§. 82.) W. z. E.

Der 1. Zuſatz.

§. 109. Alſo darf man nur den Radium ſechsmal in dem Zirkel herumtragen, wenn man in demſelben ein Sechseck beſchreiben ſoll.

Der 2. Zuſatz.

§. 110. Und wenn man auf eine gegebene Linie ein Sechseck machen ſoll, darf man nur einen gleichſeitigen Triangel auf dieſelbe ſetzen (§. 53.), ſo iſt die Spitze C der Mittelpunct des Zirkels, darein es kommen ſoll.

Die 29. Aufgabe.

§. 111. Aus allen Seiten der Figur, und 73. drey Diagonalen weniger, als Seiten ſind, eine jede Figur zu zeichnen.

Auflösung.

Weil eine jede Figur durch Dibgonallinien in zwey Triangel weniger, als Seiten sind, zertheilet wird; so hat man nichts nöthig, als (§. 55.) immer einen Triangel auf den andern zu setzen.

Die 30. Aufgabe.

74. §. 112. Aus allen Seiten der Figur: und drey Winkeln weniger, als Seiten sind, eine jede Figur zu zeichnen.

Auflösung

1. Ziehet die Linie AB, so einer Seite gleichet, und traget auf A und B die gehörigen Winkel A und B (§. 48.): so lassen sich
2. die beiden Seiten EA und CB ansetzen.
3. Wenn ihr nun in E den gehörigen Winkel hinsetzet (§. 48.); so lässet sich ED ansetzen, und DC ziehen.
4. Oder mit den letzten beiden ED und CD machet aus E und C einen Durchschnitt in D, so ist die Figur geschlossen.

Anmerkung.

§. 113. Wenn alle Winkel weniger einen gegeben werden; so dürfen zwey Seiten nicht gegeben werden.

Die 31. Aufgabe.

§. 114. Ein Quadrat auszumessen.

Auflösung.

1. Messet die Seite des Quadrats, und

2. mul-

2. multipliciret sie durch sich selbst; so kommet der Inhalt der Fläche heraus

Seite des Quadrats 345″
345
1725
1380
1035
Inhalt der Fläche 119025″.

Beweis.

Wenn man eine Fläche ausmessen will, muß man auch eine Fläche zum Maaßstabe annehmen. Da nun das Quadrat lauter rechte Winkel und gleiche Seiten hat; ist selbiges zum Maaßstabe anzunehmen beliebet worden. Und demnach heisset eine Quadratruthe ein Quadrat, welches eine Ruthe lang, und eine Ruthe breit ist; ein Quadratschuh ein Quadrat, so einen Schuh lang und einen Schuh breit ist, u. s. w. Wenn nun die Seite AB z. E. in vier gleiche Theile eingetheilet ist, oder 4 Schuhe hält; so ist klar, daß man finden kann, wie viel schuhige Quadrate oder Quadratschuhe in dem grossen Quadrate ABCD enthalten sind, wenn man die Seite AB mit sich selbst multipliciret. Denn im grossen Quadrate müssen so viel Reihen der kleineren seyn, und in jeder Reihe so viel kleine Quadrate, als die Seite AB Theile hat. 75.

Der 1. Zusatz.

§. 115. Wenn die Seite des Quadrats 10 ist; so wird der Inhalt desselben 100 seyn. Da nun eine Ruthe im Längenmaasse 10 Schuhe hat, ein Schuh 10 Zoll u. s. w. so muß im Flächenmaasse eine Quadratruthe 100 Schuhe, ein Quadratschuh 100 Quadratzolle u. s. w. haben.

Der 2. Zusatz.

§. 116 Daher kann man eine gegebene Zahl gar leicht in Quadratzolle, Quadratschuhe, Quadratruthen resolviren, wenn man nur von der Rechten gegen die Linke 2 Zahlen für die Zolle, 2 für die Schuhe abschneidet: denn das übrige bleibet für die Ruthen. Z. E. wenn man 119025 Zolle hat, so sind es 11 Ruthen, 90 Schuhe, 25 Zolle.

Die 32. Aufgabe.

76. §. 117. Ein Rectangulum ABCD auszumessen.

Auflösung.

1. Messet die Breite AB, ingleichen die Höhe BC.

2. Multipliciret jene durch diese; so kommet der verlangte Inhalt der Figur heraus.

Z. E. Es sey AB = 3° 4′ 5″
AD = 1 2 3

10 3 5
69 0
345

so ist der Inhalt = 4° 24′ 35″

Beweis.

Der Beweis ist eben wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Der 18. Lehrsatz.

§. 118. Zwey Parallelogramma ABDC und EFDC, die Eine Basin oder Grundlinie CD und Eine Höhe AC haben, sind einander gleich. 77.

Beweis.

Weil AC = BD, EC = FD und AE = BF (§. 20 Geom. & §. 24. Arithm.); so ist △ AEC = △ BFD (§. 51.), folgends, wenn man beiderseits den Triangel BEG wegnimmt, ABGC = EGDF (§. 25. Arithm.). Addiret man nun beiderseits den Triangel CGD; so ist auch ABCD = ECDF (§. 24. Arithm.). W. z. E.

Der 1. Zusatz.

§. 119. Also müssen auch die Triangel, so gleiche Grundlinien und Höhen haben, einander gleich seyn (§. 102.).

Der 2. Zusatz.

§. 120. Ein Triangel ist die Hälfte des Parallelogrammi, wenn er mit ihm eine gleiche Grundlinie hat, und zwischen einerley Parallellinien stehet (§. 22.).

Die 33. Aufgabe.

78. §. 121. Den Inhalt eines Rhombi und Rhomboidis auszurechnen.

Auflösung.

1. Nehmet die eine Seite AB für die Grundlinie an, und lasset darauf aus C ein Perpendicul CE fallen (§. 69.).

2. Multipliciret die Grundlinie AB durch die Höhe CE; so kommet der verlangte Inhalt heraus.

Z. E. Es sey AB = 4 5 6″
CE = 2 3 4

1 8 2 4
1 3 6 8
9 1 2

so ist der Inhalt = 10°6 7′04″

Beweis.

Der Rhombus oder Rhomboides ABCD ist gleich einem Rectangulo, dessen Grundlinie AB, die Höhe aber CE ist (§. 118. 103.). Nun findet man den Inhalt des Rectanguli, wenn man AB durch CE multipliciret (§. 117.). Derowegen

rowegen wird der Inhalt des Rhombi und Rhomboidis gleichfalls gefunden, wenn man AB durch CE multipliciret. W. z. E.

Die 34. Aufgabe.

§. 122. Den Inhalt eines jeden Triangels zu finden. 79.

Auflösung.

1. Nehmet die Seite AB für die Grundlinie an, und lasset darauf aus C die Perpendicularlinie CD fallen (§. 69.).
2. Messet die Linien AB und CD, und multiplicieret sie durcheinander.
3. Was herauskommt, dividiret durch 2; so habet ihr den Inhalt des Triangels.

Beweis.

Wenn ihr AB durch CD multipliciret; so habet ihr den Inhalt eines Parallelogrammi, dessen Seiten AB und DC sind (§. 117. 121.). Da nun der Triangel die Hälfte von diesem Parallelogrammo ist (§. 120.); so dürfet ihr den gefundenen Inhalt nur durch 2 dividiren, um den Inhalt des Triangels zu haben. W. z. E.

Anders.

Man darf nur die Grundlinie AB durch die halbe Höhe CD, oder auch die Höhe CD durch die halbe Grundlinie AB multipliciren, wenn man den Inhalt des Triangels haben will; wie aus beygesetztem Exempel zu ersehen.

AB 3° 4′ 2″	AB 3° 4′ 2″	½AB 1° 7′ 1″
CD 2 3 4	½CD 1 1 7	CD 2 3 4
1 3 6 8	2 3 9 4	6 8 4
1 0 2 6	3 4 2	5 1 3
6 8 4	3 4 2	3 4 2
8 0 0 2 8	4 0 0 1 4	ACB 4 0 0 1 4
2)————		ACB
4 0 0 1 4 ACB		

Die 35. Aufgabe.

30. §. 123. Den Inhalt einer jeden geradelinichten Figur zu finden.

Auflösung.

Weil jede Figur sich aus einem Winkel B durch die Diagonallinien EB, BD, in so viel Triangel zertheilen lässet, als Seiten sind, weniger zwey, als z E. das Fünfecke ABCDE in drey Triangel ABE, BED und BCD; so darf man nur nach der vorhergehenden Aufgabe jeden Triangel besonders ausrechnen, und sie hernach in eine Summe addiren.

Oder, wenn zwey Höhen CF und EG auf eine Grundlinie gezogen werden; so kann man das Trapezium EBCD auf einmal finden, wenn man entweder die halbe Grundlinie BD durch die Summe der Höhen EG und CF, oder die ganze Grundlinie durch die halbe Summe der Höhen multiplicirt.

Exempel.

$\frac{1}{2}BD = 4°3'$	$\frac{1}{2}BD = 4°3'$	$\frac{1}{2}EB = 4°2'$
$CF = 3\ 5$	$EG = 4\ 5$	$AH = 3\ 0$
215	215	$\triangle AEB = 1260'$
129	172	
$\triangle BCD = 1505'$	$\triangle EBD = 1935'$	
	$\triangle AEB = 1260$	
	$\triangle BCD = 1505$	

Inhalt der Figur = 4700'

Der 1. Zusatz.

§. 124. Ein reguläres Vieleck kann aus dem Mittelpunct C des Zirkels, darein es sich beschreiben lässet, in so viel gleiche Triangel, als Seiten sind, eingetheilet werden. Denn die Grundlinien dieser Triangel AB, BE, EF &c. sind einander gleich (§. 21.), und die Schenkel derselben AC, CB, CE, CF &c. gleichfalls (§. 27.). Derowegen sind auch die Triangel selbst einander gleich (§. 51.). Wenn ihr nun den Inhalt eines von diesen Triangeln findet (§. 122.), und denselben durch die Zahl der Seiten multipliciret; so kommet der Inhalt des Vieleckes heraus. 81.

Z. E. $\frac{1}{2}AB = 2^{\circ}\ 7'$
$DC = 2\ 9$

$2\ 4\ 3$
$5\ 4$

$\triangle ABC\ 7\ 8\ 3'$
Zahl der Seiten 5

Inhalt des V Eckes $= 39^{\circ}\ 15'$.

Der 2. Zusatz.

82. §. 125. Daher ist ein reguläres Vieleck einem Triangel gleich, dessen Grundlinie so groß ist, wie die Peripherie des ganzen Vieleckes, die Höhe aber so groß als die Höhe CD eines von den Triangeln, in welche er aus dem Mittelpuncte C zertheilet worden (§. 119.).

Der 3. Zusatz.

81. §. 126. Wenn man die Seiten des Vieleckes, so in einem Zirkel beschrieben worden, unendlich klein annimmet; so werden sie sich endlich in der Peripherie des Zirkels verlieren. Und alsdenn wird die Höhe der Triangel CD mit dem Radio BC übereinkommen. Derowegen ist der Zirkel einem Triangel gleich, dessen Grundlinie so groß ist, als die Peripherie des Zirkels, die Höhe aber dem Radio desselben gleichet (§. 125.).

Der 4. Zusatz.

83. §. 127. Der Ausschnitt eines Zirkels ACB

ist

ist also einem Triangel gleich, dessen Grundlinie so groß, als der Bogen AB; die Höhe aber so groß, als der Radius AC.

Der 5. Zusatz.

§. 128. Wenn also die Peripherie und der Diameter eines Zirkels gegeben werden; so kann man den Inhalt finden, wenn jene durch den vierten Theil von diesem multipliciret wird.

Anmerkung.

§. 129. Es haben sich von alten Zeiten her viele unterwunden, die wahre Verhältniß des Diametri eines Zirkels zu seiner Peripherie zu erfinden; allein es ist noch keinem gelungen, unerachtet heute zu Tage die Kunst zu erfinden bey den Mathematicis sehr hoch gestiegen. Unterdessen haben sich einige mit gutem Fortgange bemühet, eine Verhältniß auszurechnen, die beynahe zutrift. Archimedes hat in seinem Büchlein von der Zirkelmessung in dem andern Lehrsatze zuerst erwiesen, daß der Diameter eines Zirkels zu seiner Peripherie sich beynahe verhalte, wie 7 zu 22. Weil aber die Verhältniß in großen Zirkeln etwas zu viel bringet, haben andere eine genauere gesuchet. Niemand aber hat sich in diesem Stücke mehr Mühe gegeben, als Ludolph von Cölln, welcher endlich herausgebracht, daß, wenn der Diameter des Zirkels 100 000 000 000 000 000 000 000 ist, die Peripherie beynahe 315 159 265 358 979 323 846 sey. Allein da diese Zahlen im Rechnen viel zu weitläuftig sind: nimmt man nur beiderseits die ersten drey Ziffern, und setzet die Verhältniß des Diametri zu der Peripherie des Zirkels, wie 100 zu 314, in welcher Ptolomæus, Vieta, Hugenius und Ludolph von Cölln übereinkommen. In kleinen Zahlen ist keine genauere Verhältniß, als

die

die Adrianus Metius gegeben, wie 113 zu 355. Der Beweis folget unten in der Trigonometrie. Daß aber alle Diametri zu ihren Peripherien einerley Verhältniß haben, ist leicht zu begreifen. Denn wenn in verschiedenen Zirkels die Diametri zu ihren Peripherien verschiedene Verhältniß hätten: könnten sie dadurch von einander unterschieden werden, und daher unmöglich einander ähnlich seyn, welches doch oben erwiesen worden (§. 34.).

Der 19. Lehrsatz.

§. 130. Der Inhalt des Zirkels verhält sich zum Quadrat seines Diametri, wie beynahe 785 zu 1000.

Beweis.

Wenn der Diameter 100 Theile hat, bekommen die Peripherie 314. (§. 129.); also ist der Inhalt des Zirkels 7850 (§. 128.), das Quadrat des Diametri aber 10000 (§. 114.); folgends verhält sich jener zu diesem, wie 7850 zu 10000, das ist, wenn man beiderseits mit 10 dividiret, wie 785 zu 1000 (§. 59. Arithm.). W. z. E.

Der 20. Lehrsatz.

§. 131. Die Flächen der Zirkel verhalten sich gegen einander, wie die Quadrate ihrer Diametrorum.

Beweis.

Wie sich die Fläche des einen Zirkels zu dem Quadrate seines Diametri, so verhält sich die

Fläche

Fläche des andern Zirkels zu dem Quadrate seines Diametri (§. 120. 130.). Derowegen verhält sich auch die Fläche des einen Zirkels zu der Fläche des andern, wie das Quadrat des einen Diametri zu dem Quadrate des andern (§. 83. Arithm.). W. z. E.

Die 36. Aufgabe.

§. 132. Es wird gegeben der Diameter des Zirkels, man soll die Peripherie finden.

Auflösung.

Suchet zu 100, 314 und dem gegebenen Diametro die vierte Proportionalzahl (§. 85. Arithm.) Diese ist die verlangte Peripherie (§. 129.).

Es sey der Diameter 56'. Sprechet

100—314—56
56

1884
1570

17° 5' 8'' 4''' Peripherie des Zirkels.

Die 37. Aufgabe.

§ 133. Es wird gegeben die Peripherie des Zirkels (17584'''), man soll den Diametrum finden.

Auflösung.

Suchet zu 314, 100 und der gegebenen Peripherie

kipherie 17584''' die vierte Proportionalzahl (§. 85. Arithm.); so kommet der verlangte Diameter 56 heraus (§. 129.)

314—100—17584

100

1758400

18	
202	
1758400	5°6'0''0''' Diameter.
3144444	
3111	
33	

Die 38. Aufgabe.

§. 134. Es wird gegeben der Diameter (oder die Peripherie) des Zirkels, man soll den Inhalt desselben finden.

Auflösung.

1. Suchet erstlich die Peripherie (§. 132.), oder den Diametrum (§. 133.).

2. Multipliciret die Peripherie durch den vierten Theil des Diametri (§. 128.).

Z. E. Es sey der Diameter 5600'''; so ist die Peripherie 17584'''; folgends der Inhalt des Zirkels 24617600'''.

Anders.

Multiplicret den Diametrum (56') durch sich selbst, und suchet zu 1000,785 und dem gefundenen Quadrate des Diametri 3136 die vierte

Pro-

Proportionalzahl 246176″ (§. 85. Arithm.); so habet ihr den verlangten Inhalt des Zirkels (§. 130.).

Die 39. Aufgabe.

§. 135. Es wird gegeben der Inhalt des Zirkels, man soll den Diametrum finden.

Auflösung.

1. Suchet zu 785 und 1000 und dem gegebenen Inhalt des Zirkels 246176″ die vierte Proportionalzahl 313600 (§. 85. Arithm.).
2. Hieraus ziehet die Quadratwurzel 56. (§. 77. Arithm., diese ist der verlangte Diameter (§. 130.).

Zusatz.

§. 136. Wollet ihr die Peripherie wissen, so könnet ihr, nachdem der Diameter bekannt worden, dieselbe durch die 36. Aufgabe (§. 132.) suchen.

Die 40. Aufgabe.

§. 137. Es wird gegeben der Radius des Zirkels AC (6′) und die Größe des Bogens AB (6°), man soll den Inhalt des Ausschnittes oder Sectoris ABC finden.

Auflösung.

1. Suchet zu 100, 314 und dem Radio AC (§. 85. Arithm.) die vierte Proportionalzahl

zahl 1884‴. Diese ist die halbe Peripherie (§. 132. Geom. & §. 59. Arithm.)

2. Suchet ferner zu 180°, dem gegebenen Bogen 6° und der gefundenen halben Peripherie 884‴ die vierte Proportionalzahl $62\frac{1}{5}$‴ (§. 85. Arithm.) so ist euch der Bogen AB in Linien bekannt.

3. Diese multipliciret durch den vierten Theil des Diametri 300‴; so kommet der Inhalt des Ausschnittes ABC 18840‴ heraus (§. 122. 127.).

Der 21. Lehrsatz.

84. §. 138. Wenn zwey Parallelogramma ABDC und BEFD einerley Höhe AC haben; verhalten sie sich gegen einander wie ihre Grundlinien CD und DF: hingegen wie ihre Höhen, wenn die Grundlinien gleich sind.

Beweis.

Den Inhalt des Parallelogrammi AD bekommet man, wenn man seine Grundlinie CD durch AC multipliciret; hingegen den Inhalt des Parallelogrammi BF, wenn seine Grundlinie DF durch AC multipliciret wird (§. 117.). Also verhalten sich die beiden Parallelogramma, wie die Producte aus AC in CD und aus AC in DF, das ist, wie CD zu DF (§. 59. Arithm.): welches das erste war.

Auf eben solche Art wird erwiesen, daß, wenn

wenn die Grundlinien gleich sind, die Parallelogramma sich wie die Höhen verhalten: welches das andere war.

Zusatz.

§. 139. Weil jeder Triangel als die Hälfte eines Parallelogrammi betrachtet werden kann (§. 120.); so müssen auch die Triangel von gleicher Höhe sich wie ihre Grundlinien; und die auf gleichen Grundlinien, wie ihre Höhen verhalten.

Die 41. Aufgabe.

§. 140. Ein Parallelogrammum ABEC aus einem gegebenen Puncte D in zwey gleiche Theile zu theilen. 85.

Auflösung.

Machet EF = AD, und ziehet die Linie DF; so sind die beiden Trapezia ADFC und DBEF einander gleich.

Beweis.

Die Triangel ABC und BCE sind einander gleich (§. 101.). Weil AB = EC und diese linien einander parallel (§. 102.) über dieses AD = EF; so ist ferner o = x und y = u (§. 72.), und FC = DB (§. 15. Arithm.) Derowegen ist auch △DBG = △GCF (§. 50.), folgends das Trapezium ACFD dem Trapezio DFEB gleich (§. 24. 25. Arithm.) W. z. E.

Die 42. Aufgabe.

§. 141. Es wird gegeben der Inhalt eines Triangels (36,) und seine Grundlinie (18,) man soll die Höhe finden.

Auflösung.

Durch die halbe Grundlinie (9,) dividiret den Inhalt des Triangels (36,); so kommet die Höhe (4') heraus (§. 122.).

Die 43. Aufgabe.

§. 142. Eine jede geradlinichte Figur in so viel Theile zu theilen, als man begehret.

Auflösung.

86. 1. Rechnet den Inhalt der Figur aus (§. 123.) und theilet ihn in die begehrten Theile, z. E. in drey.

2. Den Inhalt des Triangels AED ziehet von dem dritten Theile der Figur ab, und was übrig bleibet, dividiret durch $\frac{1}{2}$AD; so kommet die Höhe des Triangels ADI heraus, den man noch zu AED hinzusetzen muß, damit AEDI der dritte Theil der Figur wird (§ 141.).

3. In der Weite dieser Höhe ziehet mit DA eine Parallellinie (§. 67), welche AB in I durchschneidet; so könnet ihr die Linie DI ziehen.

4. Halbiret den dritten Theil der Figur, und divi-

dividiret die Hälfte durch $\frac{1}{2}$DI; so kommet die Höhe des Triangels DIK heraus, der dem sechsten Theile der Figur gleich ist.

5. In der Weite gedachter Höhe ziehet mit DI eine Parallellinie (§. cit.), damit sich der Punct K giebet.

6. Den sechsten Theil der Figur dividiret durch $\frac{1}{2}$DK, und mit der Weite des Quotienten ziehet wie vorhin eine Linie mit DK parallel, damit ihr den Punct L findet, und folgends die Linie LK ziehen könnet, welche den andern Theil DIKL abschneidet, und zugleich den dritten LKBC giebet.

Z. E. Es sey AD 516″, AC 580″, EH 154″, BG 315″, DF 375″; so ist AED 39732″, ABC 91350″, ADC 108750″ und daher die ganze Figur 239832″, der dritte Theil 79944″, der sechste 39972″, die Höhe des △DIA 156″, $\frac{1}{2}$DI 265″, die Höhe des △ADIK 151″, $\frac{1}{2}$DK 287″, und die Höhe des △DKL 139″.

Anmerkung.

§. 143. Wenn die Eintheilung auf dem Papiere geschehen: so werden auf dem Felde die Puncte I. K und L durch die Größe der Linien AI, IK und DL leicht gefunden.

Der 22. Lehrsatz.

§. 144. In einem rechtwinkelichten Triangel ABC ist das Quadrat ACFG der größten Seite AC den Quadraten BCED 87.

und ABIII der beiden übrigen Seiten BC und BA gleich.

Beweis.

Man ziehe die Linien AE und BF, ingleichen BK mit AG parallel (§. 67.). Weil der Triangel BCF mit dem Rectangulo LCFK eine Grundlinie CF hat, und mit ihm zwischen den beiden Parallellinien CF und BK stehet; so ist er die Hälfte von demselben (§. 120.). Eben so, weil der Triangel ACE mit dem Quadrate BCED eine Grundlinie CE hat, und zwischen den beiden Parallellinien AD und CE stehet; so ist er die Hälfte von demselben (§. 120.). Nun ist CF = AC und BC = CE (§. 20.), und der Winkel ACE dem Winkel BCF gleich (§. 24. Arithm.) weil nemlich ACF = BCE = 90° (§. 20. 37.). Derowegen sind die ganzen Triangel ACE und BCF (§. 49.), folgends auch das Quadrat BDEC und das Rectangulum LCFK einander gleich (§. 26. Arithm.).

Da nun auf gleiche Weise erwiesen wird, daß das Quadrat AHBI dem Rectangulo ALKG gleich sey; so ist klar, daß die beiden Quadrate AHIB und BCDE zusammengenommen dem Quadrate AGFC gleich sind. W. z. E.

Anmerkung.

§. 145. Dieser Lehrsatz wird von seinem Erfinder Pythagora der Pythagorische Lehrsatz, und wegen seines vortreflichen Nutzens durch die ganze Mathematic von einigen Magister Matheseos genennet.

Die

Die 44. Aufgabe.

§. 146. Ein Quadrat zu machen, welches so groß ist, wie zwey oder mehrere andere zusammengenommen.

Auflösung.

1. Setzet die Seiten der beiden Quadrate AB und BC rechtwinkelicht zusammen (§. 70. 89.). 88.
2. Ziehet die Linie AC; so habet ihr die Seite des Quadrates, welches so groß ist, wie die andern beide zusammen (§. 144.).
3. Richtet CE = AC auf die Seite des dritten Quadrates CD perpendicular auf, und
4. ziehet die Linie DE; so habet ihr die Seite eines Quadrates, welches so gros ist, als die drey Quadrate zusammen (§. 144.) u. s. w.

Der 23. Lehrsatz.

§. 147. Wenn in geradlinichten Figuren die gleichnamige Winkel einander gleich sind, und die Linien, so sie einschliessen, beiderseits einerley Verhältniß haben; so sind sie einander ähnlich: und wenn sie ähnlich sind; so hat es mit den Winkeln und Linien die gemeldete Beschaffenheit.

Beweis.

Die geradelinichten Figuren können nicht anders, als durch die Größe der gleichnamigen Winkel und durch die Verhältniß der Sei-

ten, so sie einschliessen, von einander unterschieden werden: denn sonst lässet sich nichts deutlich in ihnen begreifen. Wenn nun die Winkel einerley Größe, und die Seiten, so sie einschliessen, einerley Verhältniß haben; so kommen die Sachen überein, wodurch sie von einander unterschieden sind. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 4.): welches das erste war.

Wenn zwey Figuren einander ähnlich sind; so kommen die Sachen mit einander überein, wodurch sie von einander zu unterschieden sind (§. 4.). Nun werden die geradelinichten Figuren durch die Größe der gleichnamigen Winkel und die Verhältniß der Seiten, so sie einschliessen, unterschieden. Derowegen muß die Größe der Winkel und die Verhältniß der Seiten beiderseits einerley seyn: welches das andere war.

Die 24. Lehrsatz.

89. §. 148. Wenn in zweyen Triangeln BAC und DFE, B = D und C = E, so ist BA: AC = DF: EF und AB: BC = FD: DE; und wenn hingegen die Seiten proportional sind, so sind auch die gleichnamigen Winkel gleich.

Beweis.

Weil B = D und C = E, und aus zwey gegebenen Winkeln und einer Seite sich der Triangel

angel beschreiben lässet (§ 60.): so werden die Triangel ABC und FDE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 33.); folgends BA : AC = FD : FE und AB : BC = FD : DE (§. 147.): welches das erste war.

Weil im andern Falle die drey Seiten des einen Triangels proportional sind den drey Seiten des anderen, und aus drey Seiten sich ein Triangel beschreiben lässet (§. 55.); so werden die Triangel ABC und FDE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 33.), und also die gleichnamigen Winkel einander gleich (§. 147.): welches das andere war.

Der 25. Lehrsatz.

§. 149. Wenn in einem Triangel ABC eine Linie DE mit der Grundlinie BC parallel gezogen wird; so verhält sich AD zu AE, wie AB zu AC; und wie BD zu EC, auch AD : DE = AB : AC. 89.

Beweis.

Weil DE mit BC parallel; so ist o = x und u = y (§. 72.), daher AD : AE = AB : AC und AD : DE = AB : BC (§. 148.): folgends weil AD : AB = AE : AC (§. 83. Arithm.), AD : AE = BD : EC. W. z. E.

Die 45. Aufgabe.

90. §. 150. Zu zwey gegebenen Linien AC und AB die dritte Proportionallinie zu finden.

Auflösung.

1. Machet nach Gefallen einen Winkel EAD, und
2. traget aus A in C die Linie AC; aus A in B, ingleichen C in E die Linie AB.
3. Ziehet von B in C eine gerade Linie CB und aus E die Linie DE mit CB parallel, welches geschiehet, wenn ihr (§. 48.) den Winkel E dem Winkel C gleich machet (§. 73.); so ist BD die verlangte dritte Proportionallinie (§. 149.).

Die 46. Aufgabe.

91. §. 151. Zu drey gegebenen Linien AB, AC und BD die vierte Proportionallinie zu finden.

Auflösung.

1. Machet nach Belieben einen Winkel EAD.
2. Traget aus A in B die Linie AB, aus A in C die Linie AC, und aus B in D die Linie BD.
3. Von B in C ziehet eine gerade Linie, und
4. aus D eine andere DE mit CB parallel, wie in der vorhergehenden Aufgabe; so ist CE die verlangte vierte Proportionallinie (§. 149.).

Der 26. Lehrsatz.

§. 152. Wenn in zweyen Triangeln 89.
ABC und FDE, B = D und AB : BC = FD : DE; so ist auch A = F und C = E, und BA : AC = DF : FE.

Beweis.

Weil B = D und AB : BC = FD : DE, und aus einem Winkel mit den beiden Seiten, die ihn einschliessen, sich ein Triangel beschreiben lässet (§. 58.); so werden die Triangel ABC und FDE auf gleiche Art erzeuget. Derowegen sind sie einander ähnlich (§. 33.); folgends A = F, C = E und A : BAC = DF : FE (§ 147.). W. z E.

Anmerkung.

§. 153. Die Lehrsätze von der Aehnlichkeit der Triangel sind von den nützlichsten in der ganzen Mathematik, und dienen zu den meisten Erfindungen, die man in derselben haben kann. Auch die vornehmste Ausübung der Geometrie auf dem Felde beruhet auf denselben, wie bald mit mehrerm erhellen soll.

Die 47. Aufgabe.

§. 154. Eine gerade Linie AB in so 92.
viel gleiche Theile zu theilen, als man verlanget.

Auflösung.

1. Traget nach Belieben auf eine Linie CD so viel gleiche Theile, als die Linie AB bekommen soll, z. E. fünfe.

2. Setzet auf CD einen gleichseitigen Triangel CED (§. 53.).

3. Traget aus E in A und aus E in B die Linie AB.

4. Endlich ziehet gegen den ersten Theilungs-Punct G aus der Spitze des Triangels E die Linie EG: so ist AE der fünfte Theil von der gegebenen Linie AB.

Beweis.

Weil EA : EB = EC : ED; so ist A = C und EA : AB = EC : CD (§. 152.). Nun ist EC = CD; derowegen ist auch EA = AB. Weil nun ferner EA : AF = EG : CG (§. 148.), das ist; AB : AF = CD : CG und CG = $\frac{1}{5}$ CD; so ist auch AF = $\frac{1}{5}$ AB (§. 53. Arithm.) W. z. E.

Die 48. Aufgabe.

93. §. 155. Eine gerade Linie AB nach der Proportion einzutheilen, nach welcher eine andere CD eingetheilet worden.

Auflösung.

1. Beschreibet auf die eingetheilte Linie CD einen gleichseitigen Triangel (§. 53.).

2. Traget aus E in A und B die gegebene Linie AB.

3. Ziehet aus der Spitze des Triangels E an die Theilungspuncte G, I, die Linien EG, EI.

Diese

Diese theilen die gegebene Linie AB in F und H nach der gehörigen Proportion.

Beweis.

Der Beweis ist, wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Anmerkung.

§. 156. Diese Anmerkung hat viel Nutzen in der Baukunst und Fortification, sonderlich wenn man einen vorgegebenen Riß nach Belieben vergrösseren oder verkleineren soll.

Die 49. Aufgabe.

§. 157. Parallelogrammum, imgleichen 106. einen Triangel, in so viel gleiche Theile zu 107. theilen, als man verlanget.

Auflösung.

1. Theilet die Grundlinie CD oder CB in so viel gleiche Theile, als die Figur eingetheilet werden soll (§. 154.).

2. Ziehet aus den Theilungspuncten 1. 2. in dem ersten Falle mit der andern Seite AC Parallellinien 1. 1. und 2. 2. (§. 67.); in dem anderen Falle aber Linien bis an die Spitze des Triangels, A 1 und A 2; so sind beide Figuren in gleiche Theile eingetheilet (§. 138. 139.).

Die 50. Aufgabe.

§. 158. Zwischen zwey gegebenen Li- 108.

nien

nien AB und BE eine mietlere Proportionallinie zu finden.

Auflösung.

1. Traget die gegebenen Linien AB und BE in eine an einander, und theilet sie in C in zwey gleiche Theile (§. 90.).
2. Beschreibet aus C mit CA einen halben Zirkel.
3. Richtet B die Perpendicularlinie BD auf (§. 70.). Diese ist die verlangte mittlere Proportionallinie.

Beweis.

Der Winkel ADE ist ein rechter Winkel (§. 86.): ABD ist auch ein rechter Winkel (§. 18.). Der Winkel DAB ist beiden Triangeln DAB und DAE gemein. Derowegen ist auch der Winkel ADB dem Winkel DEB gleich (§. 78.). Nun ist in dem Triangel DEB der Winkel DBE auch ein rechter Winkel (§. 18.). Derowegen verhält sich AB zu BD, wie BD zu BE (§. 148.). W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 159. Wenn man für 1. eine Linie annimmet, und nach derselben eine gegebene Zahl durch eine andere Linie exprimiret; so kann man durch diese Aufgabe vermittelst des verjüngten Maaßstabes die Quadratwurzel ausziehen (§. 74. Arithm.).

Die 2. Anmerkung.

§. 160. Eben auf diese Art kann man durch die 46. Aufgabe (§. 151.) die Regel Detri in Linien verrichten.

Die

Die 51. Aufgabe.

§. 161. Aus der gegebenen Sehne eines 109. Bogens AB und dessen Höhe DF den Diametrum ED; und folgends den Mittelpunct des Zirkels C zu finden.

Auflösung und Beweis.

1. Suchet zu FD und FB die dritte Proportionallinie (§. 85. Arithm.); so habet ihr EF (§. 158.).
2. Addiret zu FE die Höhe des Bogens DF; so habet ihr den Diametrum ED.
3. Theilet denselben in 2 gleiche Theile; so habet ihr den Radium EC, und folgends den Mittelpunct C.

Z. E. Es sey DF 8′ 3″ FB 1′6′6″

83 — 166 — 166

166

996
996
166
27556

x
22
366
27556
8333
88

332″EF
83 DF
415″ED
2)
2075‴EC.

Anmerkung.

§. 162. Diese Aufgabe hat ihren Nutzen in der Baukunst, wenn man die Eröffnung der Thüren und Fenster mit Bögen schliessen soll.

Die

Die 52. Aufgabe.

109. §. 163 Aus der gegebenen Sehne eines Bogens AB und seiner Höhe DF den Inhalt des Abschnittes ADBFA zu finden.

Auflösung.

1. Suchet zuerst den Diametrum des Zirkels DE (§. 160.) und
2. Beschreibet damit einen Zirkel, und traget die Sehne AB darein.
3. Messet den Winkel ACB mit dem Transporteur (§. 43.).
4. Suchet alsdenn den Ausschnitt ACBDA (§. 137.).
5. Aus der gegebenen Sehne AB und dem Unterscheide FC zwischen der Höhe des Bogens DF und dem Radio DC, suchet den Inhalt des Triangels ACB (§. 122.).
6. Endlich ziehet den Triangel ACB von dem Ausschnitte ACBDA ab; so bleibet der Abschnitt ADBFA übrig.

Z. E. Es sey AB 600''' DF 80'''; so ist DE 1205''', der Bogen AB 60°, und daher der Ausschnitt ACBDA 189630'''. Da nun FC 522''', AF 300'''; so ist △ACB 156600''', folgends der Abschnitt AFBDA 33030''', wenn man in der ganzen Rechnung die Brüche weglässet.

Die 53. Aufgabe.

§. 164. Einen verjüngten Maaßstab zu 94. verfertigen.

Auflösung.

1. Ziehet eine Linie AE, und traget darauf 10 gleiche Theile von beliebter Größe aus A in B, und denn ferner den Raum AB, so vielmahl euch beliebet.
2. Richtet in A von gefälliger Länge eine Perpendicularlinie AC auf (§. 70.), und theilet sie in 10 gleiche Theile.
3. Durch jeden Theilungspunct ziehet mit AE eine Parallellinie (§. 67.), und
4. traget auf die obere CD eben die Theile, welche sich auf AB befinden.
5. Ziehet oben 10 und unten 9, oben 9 und unten 8, oben 8 und unten 7, oben 7 und unten 6, u. s. w. mit geraden Linien zusammen.

Ich sage, wenn AB eine Ruthe ist; so sind die Theile B 1, 1. 2, 2. 3 u. s. w. Schuhe: hingegen 9, 9. ein Zoll, 8 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll, 6. 6 vier Zoll u. s. w.

Beweis.

Weil 10 Schuhe eine Ruthe machen (§. 9.): so ist klar, daß die Theile auf der Linie AB Schuhe sind. Daß aber 9. 9 ein Zoll, 8. 8 zwey Zoll, 7. 7 drey Zoll sind u. s. w. erweiset man also. Dieweil 9. 9 mit C9 parallel

ist,

ist, so verhält sich wie A9 zu AC, so 9. 9. zu C9 (§. 149.). Nun ist A9 = $\frac{1}{10}$ C9, folgends ein Zoll (§. 9.) u. s. w. W. z. E.

Zusatz.

§. 165. Wenn man nun den Zirkel auf die dritte oder siebente Linie setzet, und ihn bis zu der Linie aufthut, die unten aus dem 5ten Schuhe gezogen ist; so hat man über 5 Schuhe noch 3 oder 7 Zoll, u. s. w.

Die 54. Aufgabe.

95. §. 166. Die Weite zweyer Oerter A und B zu finden, zu denen man aus einem angenommenen Stande kommen kann.

Auflösung.

1. Setzet das Meßtischlein in D, und erwählet auf demselben einen Punct C.
2. Von demselben visiret durch die Dioptern in A, und ziehet die Linie Ca.
3. Gleichergestalt visiret in B, und ziehet die Linie Cb.
4. Messet mit der Meßruthe die Linien CA und CB' und
5. traget dieselben von dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) aus C in a und b. Endlich
6. messet die Linie ab auf dem verjüngten Maaßstabe; so habet ihr die Größe der verlangten Weite AB.

Beweis.

Denn weil der Winkel C beiden Triangeln aCb und ACB gemein ist, und die Seiten, so ihn einschließen, proportional sind; so kann ich auch sagen, wie Ca zu CA, so verhält sich ab zu AB (§. 152.). Nun hält Ca so viel auf dem verjüngten Maaßstabe, als CA auf dem großen: derowegen muß auch ab so viel auf dem verjüngten Maaßstabe halten, als AB auf dem großen. W. z. E.

Eine andere Auflösung.

1. Setzet das Instrument in D und messet den Winkel ACB (§. 43.).
2. Messet ferner die Linien CA und CB (§. 44.).
3. Construiret durch Hilfe des Transporteurs und verjüngten Maaßstabes, einen Triangel aCb (§. 58.).
4. Messet die Linie ab auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.); so wisset ihr, wie viel Ruthen, Schuhe und Zolle die Linie AB hält.

Beweis.

Der Beweis ist eben so, wie in der ersten Auflösung.

Die 55. Aufgabe.

§. 167. Die Weite zweyer Oerter A und B zu niessen, zu deren einem A man nur kommen kann.

Auflösung.

1. Setzet das Meßtischlein in einem nach Belieben erwählten Stand C, und visiret aus dem Puncte c nach beiden Oertern A und B.
2. Messet die Weite eures Standes C von dem Orte A, zu welchem ihr kommen könnet, und
3. traget sie von dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) aus c in a.
4. Gehet mit eurem Tischlein bis in A, und setzet es dergestalt nieder, daß der Punct a in A stehet, und ihr durch die Dioptern nach der Linie ac den in C eingesteckten Stab sehen könnet.
5. Visiret hierauf durch dieselben aus a in B, und ziehet die Linie ab.
6. Endlich messet die Linie ab auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.); so erkennet ihr die Größe der verlangten Weite AB.

Beweis.

Weil der Winkel $c = C$ und $a = A$; so verhält sich wie ac zu aC, so ab zu AB (§. 48.). Nun hat ac so viel Theile von dem kleinen Maaßstabe, als AC von dem großen; derowegen muß auch ab so viel Theile von dem kleinen, als AB von dem großen haben. W. z. E.

Eine andere Auflösung.

1. Messet mit dem Instrumente die Winkel C und A (§. 43.), und mit der Ruthen die Linie AC (§. 44.).

2. Con=

2. Construiret daraus durch Hülfe des Transporteurs und verjüngten Maaßstabes einen Triangel acb §. 60.).
3. Messet auf dem verjüngten Maaßstabe die Linie ab; so wisset ihr die verlangte Weite AB.

Beweis.

Der Beweis ist wie vorhin.

Die 56. Aufgabe.

§. 168. Die Weite zweyer Oerter AB. 97. zu deren keinem man kommen kann, zu messen.

Auflösung.

1. Erwählet zwey Stände in C und D. In den einen C setzet das Tischlein, in den andern D stecket einen Stab.
2. Aus dem Puncte c visiret durch die Dioptern nach dem Stabe D, imgleichen nach B und A, und ziehet dahin auf dem Tischlein Linien.
3. Messet die Weite der beiden Stände CD (§. 44.), und traget sie nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 64.) auf das Tischlein aus c in d.
4. Stecket in C einen Stab, und setzet das Tischlein dergestalt in D, daß der Punct d in D kommet, und wenn ihr nach der Linie cd durch die Dioptern visiret, in den Stab in C erblicket.

5. Visiret ferner aus d gegen A und B, und ziehet auf dem Tischlein die Linien da und db.

6. Endlich messet (§. 164.) auf dem verjüngten Maaßstabe ab; so habet ihr die Länge der Weite AB.

Beweis.

Weil der Winkel d beiden Triangeln dcb und DCB gemein, über dieses auch der Winkel c dem Winkel C gleich ist; so verhält sich cd zu CD, wie bc zu BC (§. 148). Wiederum weil aus gleichmäßiger Ursache der Triangel acd dem Triangel ACD ähnlich ist; so verhält sich cd zu CD, wie ac zu AC (§. 148.), folgends ist auch bc zu BC, wie ac zu AC (§. 57. Arithm.). Da nun über dieses der Winkel acb dem Winkel ACB gleich ist; so verhält sich ab zu AB, wie ac zu AC (§. 152.), oder cd zu CD (§. 57. Arithm). Da nun dc so viel Theile auf dem verjüngten Maaßstabe, als DC im großen hat: so muß auch ab so viel Theile auf dem verjüngten Maaßstabe, als AB im großen, haben. W. z. E.

Eine andere Auflösung.

Anf. 1. Messet aus dem ersten Stande C die Winkel x und v, und aus dem Stande D die Winkel z und w (§. 43.); so geben ihre Summen die Winkel ACD und BDC.

2. Messet ferner die Standlinie CD (§. 44.)

3. Traget diese nach dem verjüngten Maaßstabe

stabe auf das Papier, und construiret mit Hilfe der Winkel x und z + w den Triangel BCD, und mit Hilfe der Winkel z und x + y den Triangel ACD (§. 60.)

4. Endlich messet auf dem verjüngten Maaßstabe die Linie AB; so wisset ihr die verlangte Weite.

Beweis.

Der Beweis ist einerley mit dem vorigen.

Anmerkung.

§. 169. Auf gleiche Art kann man die Weite gar vieler Oerter auf einmal messen, wenn man nemlich aus zweyen Ständen gegen jeden visiret.

Die 50. Aufgabe.

§. 170. Die Höhe eines Ortes AB zu 99. messen, zu dem man kommen kann.

Auflösung.

1. Erwählet euch einen Stand in D, und richtet das Tischlein vertical, doch so, daß seine untere Seite horizontal sey: welches vermittelst einer Bleywage gar leicht geschehen kann.
2. Die Regel mit den Dioptern leget an dasselbe horizontal, visiret nach dem Orte, dessen Höhe ihr messen wollet, und ziehet die Linie cE.
3. Kehret an dem Puncte c die Regel mit den Dioptern in die Höhe, bis ihr die Spitze A

erblicket, und ziehet auf dem Tischlein die Linie cb.

4. Messet die Standlinie cC (§. 44), und
5. traget sie von dem verjüngten Maaßstabe auf das Tischlein aus c in E (§. 164.)
6. Richtet in E ein Perpendicul Eb auf (§. 70), und
7. messet die Länge auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.); so wisset ihr die Höhe CA.
8. Dazu addiret die Höhe BC; so kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweis.

Der Winkel c ist beiden Triangeln Ecb und CcA gemein: bey E und C sind rechte Winkel; also verhält sich Ec zu cC, wie bE zu AC (§. 148.). Nun hält Ec so viel auf dem verjüngten Maaßstabe, wie cC auf dem großen. Derowegen muß auch Eb so viel auf dem verjüngten Maaßstabe, wie AC auf dem großen halten. W. z. E.

Eine andere Auflösung.

100. 1. Messet den Winkel E (§. 43.) und die Standlinie AD oder CE (§. 44.).
2. Construiret daraus einen rechtwinkelichten Triangel cbe (§. 60.)
3. Messet die Höhe bc auf dem verjüngten Maaßstabe; so habet ihr die Höhe BC.
4. Dazu addiret die Höhe des Stativs, so kommet die Höhe AB heraus.

Beweis.

Der Beweis ist wie der vorige.

Anmerkung.

§. 171. Man setzet voraus, daß die Linie AD horizontal sey: denn das Instrument an einem erhabenern, oder auch niedrigern Orte stünde, als die Höhe BA gelegen; so ist es rathsamer, daß man auch den Winkel CEA misset, und den Triangel CEA im kleinen construiret.

Die 58. Aufgabe.

§. 172. Eine Höhe AB zu messen, zu 101. der man nicht kommen kann.

Auflösung.

1. Erwählet 2 Stände in D und E, und visiret, wie in der vorhergehenden Aufgabe, nach der Spitze A und dem Puncte G, in dem ersten Stande D.
2. Messet die Standlinie ED, und traget sie aus f, so über dem Puncte D stehen muß, in e von dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.).
3. Traget das Tischlein in E dergestalt, daß der Punct e über E kommet, und visiret wie vorhin nach dem Stabe in D und der Spitze A.
4. Wo die Linie ea die Linie fa durchschneidet, lasset ein Perpendicul ac auf fe herunter fallen (§. 69.)
5. Diesen messet auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.); so habet ihr die Höhe AC.

6. Addiret dazu diei Höhe BC; so habt ihr die verlangte Höhe AB.

Beweis.

Der Beweiß ist eben so, wie in der vorigen Aufgabe.

Eine andere Auflösung.

101. 1. Messet in dem ersten Stande D den Winkel f, und in dem andern E den Winkel e (§. 43.) und die Standlinie ED (§. 44.).

102. 2. Diese traget auf das Papier nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.), und

3. construiret darauf durch Hülfe der Winkel e und f einen Triangel fea (§. 60.).

4. Verlängert seine Grundlinie fe in c, und lasset von a ein Perpendicul ac herunten fallen (§. 69.).

5. Endlich messet ac auf dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.), und addiret dazu die Höhe des Instruments, damit ihr die Winkel gemessen, oder nehmet in Acht, (§. 171.) was erinnert worden: so kommet die verlangte Höhe AB heraus.

Beweis.

Der Beweis ist wie in der vorhergehenden Aufgabe.

Die 59. Aufgabe.

103. §. 173. Eine jede geradelinichte Figur

gur ABCDE, in die man kommen kann, in Grund zu legen.

Auflösung.

Messet den ganzen Umfang der Figur AB, BC, CD, DE, EA; ingleichen die Diagonallinien AC und AD: so könnet ihr nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) die Figur auf dem Papiere aufzeichnen (§. 111.).

Beweis.

Wenn man eine Figur in Grund leget; so muß man eine kleine Figur zeichnen, in der alle Winkel so groß sind, als in der großen, und die Seiten sich eben so gegen einander verhalten, wie in der großen (§. 57.). Wenn man nur für jede Seite der Triangel ABC, ACD, ADE und auf dem verjüngten Maaßstabe so viel annimmt, als sie im Großen ausmachet; so verhalten sich die Seiten in der verjüngten Figur eben so gegen einander, wie die Seiten der Großen. Denn wenn z. E. AB im Großen 6 ist, so ist sie im Kleinen auch 6; wenn im Großen BC 7 ist, so ist sie im Kleinen auch 7. Und also verhält sich AB zu BC beiderseits wie 6 zu 7. Derowegen sind auch die Winkel der kleinen Figur so groß, wie die Winkel in der großen (§. 148.). Da nun die Winkel der Figur mit den Winkeln der Triangeln übereinkommen; so müssen auch alle Winkel in der verjüngten Figur so groß seyn, wie in der großen. W. z. E.

Anders.

104. 1. Erwählet euch innerhalb der Figur einen Punct F, und setzet dahin das Meßtischlein.

2. Aus F visiret gegen die Stäbe, welche man in die Ecken der Figur A, B, C, D, E gestecket, und ziehet die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe.

3. Messet die Linien FA, FB, FC, FD, FE (§. 44.), und

4. eben so groß machet nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) die Linien Fa, Fb, Fc, Fd, Fe.

5. Endlich ziehet die Linien ab, bc, cd, de und ea; so schließet sich die verlangte Figur.

Beweis.

In dem Triangel aFb verhält sich Fa zu Fb, wie FA zu FB im Triangel AFB, und der Winkel F ist beiden Triangeln gemein: derowegen verhält sich auch Fb zu FB, wie ba zu BA (§. 152.). Eben so wird erwiesen, es verhalte sich wie Fb zu FB, so bc zu BC, folgends auch ba zu bc, wie BA zu BC (§. 57. Arithm.). Es ist aber auch der Winkel ABC so groß, wie der Winkel abc (§. 152.). Da nun auf gleiche Weise von allen übrigen Winkeln c, d, e, a erwiesen werden kann, daß sie den Winkeln C, D, E, A gleich sind, und auch von den übrigen Seiten, daß sie sich gegen einander verhalten, wie die Seiten CD, DE, EA; so ist klar, daß die große Figur in Grund geleget worden. W. z. E.

Anders.

1. Messet aus F alle Winkel AFB, BFC, CFD, DFE, EFA (§. 43.), imgleichen die Linien FA, FB, FC, FD und FE (§. 48.).
2. Traget die Winkel auf das Papier (§ 48.) imgleichen die Linien nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.)
3. Ziehet die Linie ab, bc, cd, de und ea; so wird die verlangte Figur beschlossen.

Beweis.

Der Beweis ist eben wie der vorige.

Die 60. Aufgabe.

§. 174. Eine Figur ABCDE in Grund 105. zu legen, die man aus zweyen Oertern A und B ganz übersehen kann.

Auflösung.

1. Setzet euer Tischlein in A, und visitiret nach allen Ecken der Figur B, C, D und E, und ziehet gegen dieselbe Linien aus dem Puncte A.
2. Messet die Standlinie AB (§. 44.), und traget sie nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) auf das Tischlein aus A in b.
3. Traget das Tischlein aus A in B, und richtet es dergestalt, daß der Punct b in B kommet, und ihr durch die Dioptern des an die Linie bA angelegten Lineals den in A eingesteckten Stab sehen könnet.
4. Visiret nach allen übrigen Ecken der Figur,

und

und ziehet gegen dieselben aus B Linien, welche die vorigen in e, d, c durchschneiden.

5. Endlich ziehet die Linien ed, dc; so habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweis.

Der Beweis ist fast eben wie in der 56. Aufgabe (§. 168.).

Anders.

1. Messet aus A die Winkel CAB, DAC, EAD (§. 43) imgleichen die Linie AB (§. 44.) wie nicht weniger aus B die Winkel EBA, EBD, DBC (§. 43.).

2. Ziehet auf dem Papiere eine Linie ab, und traget von dem verjüngten Maaßstabe die Größe der Linie AB darauf (§. 164.).

3. Traget in bac, cad, dae die Winkel BAC, CAD und DAE; hingegen in abe ebd dbc die Winkel ABE, EBD, DBC (§. 48.).

4. Endlich ziehet die a, e, d, c, b, mit geraden Linien zusammen; so habet ihr die verlangte Figur in Grund geleget.

Beweis.

Der Beweis ist abermals wie in der 56. Aufgabe (§. 168.).

Die 42. Aufgabe.

§. 175. Eine Figur ABCDE in Grund zu legen, die man ganz umgehen kann.

Auflö-

Auflösung.

1. Setzet das Tischlein in A und visiret nach Stä- 105.
ben in B und E, damit ihr den Winkel BAE darauf bekommet.

2. Messet die Linien AB und AE (§. 44.) und traget sie nach dem verjüngten Maaßstabe (§. 164.) auf das Tischlein in a und b.

3. Gehet mit dem Tischlein in B und setzet den Punct b in B, visiret wieder zurücke in A, ingleichen von dem neuen Puncte B in C, damit ihr den Winkel CBA auf das Tischlein bekommet.

4. Messet die Linie BC (§. 44.) und traget sie auf das Tischlein aus b in c (§. 164.)

5. Wenn ihr die ganze Figur dergestalt umgehet; so werdet ihr sie in Grund geleget haben.

Beweis.

Denn alle eure Winkel in der kleinen Figur sind den Winkeln in der großen gleich; und die Linien verhalten sich in der kleinen Figur eben so wie in der großen: deswegen ist die kleine Figur eben so wie in der großen: derowegen ist die kleine Figur der großen ähnlich (§. 47.). W. z. E.

Anders.

Messet alle Seiten der Figur (§. 44.) und drey Winkel weniger als Seiten sind (§. 43.); so könnet ihr die Figur in Grund legen (§. 112.).

Die 62. Aufgabe.

§. 176. Ein jedes Feld, oder einen jeden andern Platz auszurechnen.

Auflösung.

1. Leget es zuerst in Grund nach den vorhergehenden Aufgaben. Darnach
2. rechnet die Figur aus, nach der 35. Aufgabe (§. 123.).

Die 15. Erklärung.

110. §. 177. Wenn ein halber Zirkel X sich mit seinen Diameter AB herum beweget, beschreibet er eine Kugel.

Zusatz.

§. 178. Also sind alle Puncte in der Kugelfläche von dem Mittelpuncte gleich weit entfernet (§. 13.)

Die 16. Erklärung.

111. §. 179. Wenn eine geradelinichte Figur ABC sich an einer geraden Linie AD dergestalt herunter beweget, daß sie sich immer parallel bleibet, das ist, durch die Bewegung einer jeden Seite derselben ein Parallelogrammum erzeuget wird: so beschreibet sie ein *Prisma*. Beweget sich
112. aber ein Zirkel X an einer geraden Linie FG, und also mit einerley Richtung parallel herunter, oder ein Rectangulum ABCD

und

und ein Quadrat um seine Höhe BC; so 113.
wird ein Cylinder, oder eine Walze be-
schrieben.

Der 1. Zusatz.

§. 180. Ein jedes Prisma hat zwey gleiche Grundflächen, und ist um und um von so vielen Vierecken eingeschlossen, als die Grundfläche Seiten hat.

Der 2. Zusatz.

§. 181. In dem Prismate und Cylinder sind alle Durchschnitte, die mit ihren Grundflächen parallel geschehen, einander gleich.

Die 17. Erklärung.

§. 182. Wenn sich ein Rectangulum ABCD 114.
an einer Linie AE auf gleiche Art und rechtwinkelicht herunter beweget, bekommt man ein *Parallelepidum*. Ein Quadrat O, welches sich gleichergestalt an einer geraden Linie HI, die seiner Seite HL gleich ist, herunter beweget, zeuget einen *Cubum* oder Würfel.

Der 1. Zusatz.

§. 183. Das Parallelepipedum ist in 6 Re- 115.
ctangula eingeschlossen, deren zwey einander überstehende gleich sind. Und alle Durchschnitte, die mit der Grundfläche parallel geschehen, sind einander gleich.

Der 2. Zusatz.

§. 184. Ein Würfel ist in sechs gleiche Quadrate eingeschlossen.

Die 18. Erklärung.

116. §. 185. Wenn sich ein rechtwinkelichter Triangel ABC um seine Seite AB herum beweget, beschreibet er einen *Conum* oder Kegel.

Zusatz.

§. 186. Alle Durchschnitte, die im Kegel mit der Grundfläche DCB parallel geschehen, sind Zirkel, aber immer kleinere, je näher sie der Spitze A kommen.

Die 19. Erklärung.

117. §. 187. Wenn eine Linie AD sich in einem festen Puncte verschieben lässet, und um die ganze Peripherie einer geradelinichten Figur ABC mit dem andern A beweget; entstehet eine Pyramide. Ist die Figur ABC ein Zirkel, so bekommet man ei-
116. nen Kegel.

Zusatz.

§. 188. Eine Pyramide hat zur Grundfläche eine geradlinichte Figur, und ist um und um in so viel Triangel, als die Grundfläche Seiten hat, eingeschlossen, welche oben in einem Puncte D mit ihren Spitzen zusammenstoßen.

Die 20. Erklärung.

§. 189. Wenn ein Körper in lauter gleiche reguläre Figuren von einerley Art eingeschlossen ist, daß daher alle Winkel

dessel-

dessselben gleich sind, nennet man ihn regulär, oder ordentlich; die übrigen werden irreguläre oder unordentliche genennet.

Die 21. Erklärung.

§. 190. Ausser dem Würfel (§. 182.) sind noch vier andere reguläre Körper, als das *Tetraedrum*, welches aus vier gleichseitigen Triangeln zusammengesezet wird: das *Octaedrum*, so aus achten zusammengesezet: das *Icosaedrum*, welches zwanzig einschliessen: und das *Dodecaedrum*, welches von zwölf regulären Fünfecken eingeschlossen wird. 118. 119. 120. 121.

Die 36 Aufgabe.

§. 191. Den körperlichen Inhalt eines Cubi, oder Würfels, und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

Der Maaßstab des körperlichen Inhalts ist eine Cubicruthe, das ist, ein Würfel, der eine Ruthe dick, und eine Ruthe breit ist. Diese wird eingetheilet in Cubicschuhe, in Cubiczolle ꝛc. Jenes sind Würfel, die zur Seite einen Schuh; diese aber Würfel, die zur Seite einen Zoll haben.

Wenn ihr nun den körperlichen Inhalt eines Würfels wissen wollet; so

1. Messet die Seite des Würfels und multipliciret sie mit sich selbst, so habet ihr seine Grundfläche (§. 114. 184.).
2. Diese multipliciret weiter durch seine Seite; so kommet der Inhalt des Würfels heraus.

3. Hingegen wenn ihr die Grundfläche mit 6 multipliciret; so bekommet ihr die Fläche des ganzen Würfels (§. 184.).

Exempel.

Seite	34′	Grundfläche	1156′
	34	Seite	34
	136		4624
	102		3468
Grundfläche	1156′	Inhalt des	39304′
	6	Würfels	
Fläche des Würfels	6936′		

Beweis.

122. Man bilde sich ein, es sey die Seite des Würfels in etliche gleiche Theile eingetheilet. So ist klar, daß so viel Schichten kleiner Würfel herauskommen, als die Höhe Theile hat, und in jeder Schichte so viel kleine Würfel als Quadrate in der Grundfläche sind. Derowegen, wenn man die Höhe durch die Grundfläche multipliciret; so kommet die Zahl der kleinen Würfel heraus, die der grosse in sich hält. W. z. E.

Zusatz.

§. 192. Wenn die Seite des Würfels 10 ist; so ist der körperliche Inhalt 1000. Derowegen, wenn die Seite eine Ruthe, oder 10 Schuhe hält; so sind 1000 schuhige Würfel in dem grossen enthalten. Und demnach hat die Cubicruthe 1000 Cubicschuhe, der Cubicschuh 1000 Cubiczolle, der Cubiczoll 1000 Cubiclinien.

Der

Der 27. Lehrsatz.

§. 193. Alle Parallelepipeda, Prismata und Cylinder, welche gleiche Grundflächen und Höhen haben, sind einander gleich.

Beweis.

Wenn man ein Parallelepipedum, Prisma und einen Cylinder in lauter Scheiben zerschneidet, so subtil, als man will; so sind nicht allein alle Scheiben einander gleich (§. 181. 183.); sondern wenn zwey Körper auch gleiche Höhe haben, so können aus einem nicht mehr als aus dem andern geschnitten werden. Und also fasset ein Körper so viel Raum in sich, als der andere. W. z. E.

Die 64. Aufgabe.

§. 194. Den Inhalt eines Parallelepipedi zu finden. 123.
und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

1. Multipliciret die Länge AB durch die Breite BC, so habet ihr die Grundfläche ABCD (§. 117. 183.).
2. Diese multipliciret ferner durch die Höhe BF; so kommet der verlangte Inhalt heraus.

Z. E. Es sey AB 36′ BC 15′ BF 12′

Länge	AB	36	Grundfl.	ABCD	540
Breite	BC	15	Höhe	BF	12
		180			1080
		36			540

Grundfl. ABCD 540′ Körperl. Inhalt 6480′.

Für die Fläche.

1. Multipliciret AB in BC, ingleichen AB in BF, und BF in BC; so habet ihr die Vierecke BD, EB und BG (§. 117. 183.).

2. Addiret die drey Vierecke zusammen und multipliciret die Summe durch 2; so bekommet ihr die Fläche des Parallelepipedi heraus (§. 117. 138.).

Z. E.

AB	36′	AB	36′	BC	15′
BC	15	BF	12	BF	12
	180		72		30
	36		36		15
□ DB	540′	□ BG	432′	□ BE	180′
□ BG	432				
□ BE	180				
	1152′				
	2				
	2304′	Fläche des Parallelepipedi.			

Beweis.

Der Beweis ist eben wie in der vorhergehenden Aufgabe (§. 191.).

Der 28. Lehrsatz.

123. §. 195. Ein jedes Parallelepipedum wird durch die Diagonalfläche DFBH in zwey gleiche Prismata getheilet.

Beweis.

Die Diagonallinie DB theilet das Parallelogrammum ABCD in zwey gleiche Triangel (§. 102.). Da nun die beiden Prismata ADBFGH und DBCEFH ausser diesen gleichen Grundflächen

chen auch einerley Höhe DH haben; müssen sie einander gleich seyn (§. 193.). W. z. E.

Die 65. Aufgabe.

§. 196. Den Inhalt eines jeden Prismatis 124 und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

1. Suchet die Grundfläche des Prismatis (§. 117. 121. 122. 123. 124.).
2. Multipliciret selbige durch die Höhe; so kommet der verlangte Inhalt heraus.
3. Hingegen multipliciret den Umfang der ganzen Grundfläche durch dieselbe Höhe; so kommet die Fläche ausser den beiden Grundflächen heraus.
4. Wenn ihr nun diese dazu addiret; so habet ihr die ganze Fläche (§. 180.).

Z. E. Es sey AB 8′ CD 6′ AE 15′

	AB	8	ABC 24
	½CD	3	AE 15
	ABC	24′	120
			24
	Inhalt des Prismatis		360′

BC	91″	
BA	80	
AC	62	
Peripherie	233″	
AE	150	
	11650	
	233	
Seitenfläche	34950	

Seitenfläche	34950
BAC	2400
HEI	2400
Ganze Fläche	39750''.

Beweis.

Das dreyeckichte Prisma ist die Hälfte eines Parallelepipedi, welches mit ihm einerley Höhe, aber eine doppelte Grundfläche hat (§. 195.). Wenn man die ganze Grundfläche des Parallelepipedi mit der Höhe multipliciret: so bekommet man seinen Inhalt (§. 194.). Derowegen, wenn man die Hälfte von der Grundfläche des Parallelepipedi, das ist, die Grundfläche des dreyeckichten Prismatis, durch die Höhe multipliciret, so muß die Hälfte des Parallelepipedi, das ist, der Inhalt des Prismatis herauskommen. Alle übrigen Prismata lassen sich in dreyeckichte zertheilen, und also gilt auch von ihnen, was von den dreyeckichten erwiesen worden.

Die 66. Aufgabe.

§. 197. Aus der gegebenen Höhe eines Cylinders, und dem Diametro desselben, seinen Inhalt und seine Fläche zu finden.

Auflösung.

1. Suchet die Grundfläche des Cylinders (§. 134.).
2. Multipliciret selbige durch seine Höhe; so habet ihr den verlangten Inhalt.
3. Hingegen die Peripherie multipliciret durch eben dieselbe Höhe; so kommet die Fläche ohne die beiden Grundflächen heraus.

4. Wenn

4. Wenn ihr nun die beiden Grundflächen dazu addiret; so ist die Summe die verlangte Fläche des Cylinders.

Z. E. Es sey der Diameter = AB 560″, die Höhe BC 892″; so ist

die Grundfläche	246176″	Periph.	17584‴
Die Höhe BC	892″	BC	8920
	492352		351680
	2215584		158256
	1969408		140672
Inhalt des Cylinders	219588992″		156849280‴
			24617600
			24617600
Fläche			206084480‴

Beweis.

Weil der Zirkel ein regulaires Vieleck ist, so un- 113.
zählig viel Seiten hat, so kann man den Cylinder als ein Prisma ansehen, welches unzählig viel Seiten hat. Und dannenhero wird sein Inhalt gefunden, wenn seine Grundfläche durch die Höhe; die Fläche aber, wenn die Peripherie der Grundfläche in eben diese Höhe multipliciret wird (§. 196). W. z. E.

Lehrsatz.

§. * Wenn eine Pyramide ABCD dergestalt durchschnitten wird, daß der Durchschnitt abc der Grundfläche ABC parallel ist; so ist auch die Figur abc der andern ABC ähnlich.

Beweis.

1. Weil bmit AB parallel; so ist Da : DA = ab : AB (§. 149 Geom. & §. 83. Arithm.). Eben deswegen ist Da : DA = ac : AC, folgends ab : AB = ac : AC (§. 57 Arithm.), und daher ab : ac = AB : DC (§. 83. Arithm). Da man nun auf gleiche Weise erweiset, daß ac : bc = AC : BC, so sind die △△ abc und ABC ähnlich (§. 148.), folgends in andern Fällen die Figuren, die aus ihnen zusammengesetzet werden (§. 33). W. z. E.

Der 29. Lehrsatz.

§. 198. Pyramiden und Kegel, die gleiche Grundflächen und Höhen haben, sind einander gleich.

Beweis.

2. Es sey ABC eine Seitenfläche von einer Pyramide, und DEF von einer andern, BC und EF in einer Linie BF, BC = EF, die Spitzen A und D mit BF in einer Fläche, und AM auf BC, DO auf EF perpendicular; so ist AM = DO. Nun ziehe man GK mit BF und AD parallel, so ist auch AL = DN (§. 22.) und AG : AB = GH : BC = AL : AM (§. 149. Geom. §. 57. Arithm.). Eben so wird erwiesen, daß DN : DO = IK : EF. Da nun GH : BC = IK : EF (§. 57. Arithm.), das ist GH : IK = BC : EF (§ 83. Arithm.), und BC = EF; so ist GH = IK (§. 53. Arithm.). Weil eben dergleichen in allen übrigen Flächen, welche die Pyramide einschliessen, erwiesen werden kann,

und

und wegen der Aehnlichkeit der Durchschnitte mit ihren Grundflächen (§ *), die gleichnämigen Winkel einander gleich sind (§. 147.): so müssen die Durchschnitte in beiden Pyramiden von gleicher Größe seyn, wenn sie in gleicher Höhe geschehen (§. 31.). Da aber die ganzen Höhen der Pyramiden von gleicher Größe sind, kann man in einer nicht mehr Durchschnitte haben als in der andern. Und dennoch sind die Pyramiden einander gleich; welches das erste war.

Weil man die Triangel ABC und DEF für die Durchschnitte zweyer Kegel annimmt, dadurch sie von der Spitze bis durch die Grundfläche in zwey gleiche Theile getheilet werden: so sind GH und IK die Diametri der Zirkel, welche aus den mit den Grundflächen parallel geschehenen Durchschnitten entstehen (§. 186.), und also ist abermal klar, daß diese Zirkel und folgends die ganzen Kegel einander gleich seyn müssen: welches das andere war.

Der 30. Lehrsatz.

§. 199. Eine jede Pyramide ist der dritte Theil von einem Prismate, so mit ihr gleiche Grundfläche und gleiche Höhe hat. 3.

Beweis.

Die Pyramiden ADEF und ACBE haben einerley Höhe BE und gleiche Grundflächen DEF und ABC (§. 180.), derowegen sind sie einander gleich (§. 198.). Wiederum die Pyramiden AC, BE und CEFA haben gleiche

Grundflächen BCE und CEF (§. 102.), und einerley Höhe, indem sie beide in A zusammenstossen. Derowegen sind sie auch einander gleich (§. 198) Folgends sind sie alle drey einander gleich (§. 22. Arithm.). W. z. E.

Zusatz.

§. 200. Da nun ein Kegel für eine Pyramide zu halten ist, welche unzählig viel Ecken hat; so wird auch derselbe der dritte Theil eines Cylinders seyn, so gleiche Grundfläche und gleiche Höhe mit ihr hat.

Die 67. Aufgabe.

§. 201. Den Inhalt einer Pyramide, ingleichen eines Kegels zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Inhalt eines Prismatis und Cylinders, so gleiche Grundflächen und Höhen mit der Pyramide und dem Kegel haben (§. 196. 197.).

2) Diesen dividiret durch 3; so kommet der Inhalt der Pyramide und des Kegels heraus (§. 199. 200.).

Oder:

Multipliciret die Grundfläche beiderseits mit dem dritten Theil der Höhe.

Z. E. Der Inhalt des Prismatis ist (§. 196.) 360′. Also ist der Inhalt der Pyramide 120′. Der Inhalt des Cylinders ist (§. 197.) 219° 588′ 992″. Also kommen für den Kegel $73196330\frac{2}{3}$″.

Die

Die 68. Aufgabe.

§. 202. Den Inhalt eines abgekürzten 125.
Kegels ABCD zu finden.

Auflösung.

1. Wenn man inferiret: wie der Unterschied AH der halben Diametrorum AG und CF zu der Höhe des abgekürzten Kegels CH, so der halbe große Diameter AG zu der Höhe des ganzen Kegels EG (§. 149.); so kann man durch die Regel Detri die Höhe des ganzen Kegels EG finden (§. 85. Arithm.)

2. Aus dieser und dem Diametro AB suchet den Inhalt des ganzen Kegels AEB (§. 201.).

3. Ziehet die Höhe des abgekürzten Kegels FG von der Höhe des ganzen EG ab, so bleibet die Höhe des abgeschnittenen Kegels EF übrig.

4. Suchet aus dieser und dem Diametro CD den Inhalt des Kegels ECD (§. 201.).

5. Endlich ziehet den kleinen Kegel ECD ab; so bleibet der Inhalt des abgekürzten ACDB übrig.

Z. E. Es sey AB 36′, CD 20′, EG = CH 12′; so ist AG 18′, CF 10′ und AH 88′; demnach

AH : CH = AG : GE
8 : 12 = 18 :
4) 2 3 9 (§. 96. Arithm.)
2) 1 3
3.

27′ = GE.

27′ = GE
12 = GF

15 = FE.

100 : 314 = 18
18

2512
314

56′5′2″
1800 AG

45216
5652

101736″ große Grundfläche.
90½ GE

9°156′240″ der Kegel AEB
100 : 314 = 10:
10

314″ halbe kleine Peripherie
100 CF

31400″ kleine Grundfläche
50⅓ EF

1570000″ Inhalt des Kegels CED
9.1.56240 Inhalt des Kegels AEB

7586240″ Inhalt des abgekürzten Kegels ACDB.

Der

Der 31. Lehrsatz.

§. 203. Die Kugel ist $\frac{2}{3}$ von einem Cylinder, der gleiche Grundfläche und Höhe mit ihr hat.

Beweis.

Es sey ABCD der perpendiculaire Durch- 4.
schnitt eines Cylinders, dessen Diameter AD. Es sey EFG der Durchschnitt einer halben Kugel, deren Diameter EG = AD. Die Höhe des Cylinders AB sey dem Radio der Kugel FH gleich, und AD sowol als EG befinden sich in einer geraden Linie AG. In dem Cylinder sey ein Kegel dergestalt ausgehöhlt, daß dessen Grundfläche so groß sey, als die obere Grundfläche des Cylinders, die Spitze desselben aber befinde sich in dem Mittelpunct der untern Grundfläche L. Und BLC sey der Durchschnitt dieses Kegels.

Man setze, daß sowohl der Cylinder als die Kugel und der Kegel, durch die mit AG parallele Fläche RK durchschnitten werde: so ist der Radius dieser Fläche im Cylinder MS, im Kegel MO, und in der Kugel IK, wenn man nemlich aus den Mittelpuncten L und H die Perpendicularlinien LT und HF aufrichtet, welche die Fläche RK in M und I durchschneiden. Man ziehe ferner von H bis K die gerade Linie HK; so ist HIK ein rechtwinklichter Triangel, und wenn man das Quadrat von

IH

IH von dem Quadrate von HK wegnimmt, so bleibt das Quadrat von IK übrig (§. 144.). Und weil sich die Zirkelflächen gegen einander verhalten, wie die Quadrate derer Diametrorum (§. 131.); so wird der mit IK beschriebene Zirkel übrig bleiben, wenn man von dem mit HK beschriebenen Zirkel den abziehet, der mit IH beschrieben wird. Nun ist aber HK der Radius der Kugel (§. 13.), der dem Radio des Cylinders AL = MS gleich ist. Und weil IH = ML (§. 22.) und ML = MO (§. 149.); so ist IH = MO (§. 57. Arithm.), das ist, es ist der Radius des Ausschnittes vom Kegel. IK aber ist der Radius der Kugel. Folglich bleibt der Durchschnitt der Kugel übrig, wenn man von dem Durchschnitte des Cylinders, den Durchschnitt des Kegels abziehet. Da nun der Kegel $\frac{1}{3}$ vom Cylinder ist (§. 200.), so muß der Durchschnitt der halben Kugel EFG $\frac{2}{3}$ von dem Durchschnitt des Cylinders ABCD seyn. Da nun dieses von allen Durchschnitten gilt, so muß der Inhalt der Kugel $\frac{2}{3}$ vom Inhalt des Cylinders seyn. W. z. E.

Der 32. Lehrsatz.

§. 204. Der Cubus Diametri verhält sich zu der Kugel beynahe wie 300 zu 157.

Beweis.

Wenn der Diameter der Kugel 100 ist; so hält der Cubus desselben 1000000 (§. 181.) und der

Cylin-

Cylinder, der mit der Kugel eine Grundfläche und Höhe hat, 785000 (§. 197.). Und demnach ist der Inhalt der Kugel $523333\frac{1}{3}$ (§. 203.). Solchergestalt verhält sich der Cubus zur Kugel, wie 1000000 zu $523333\frac{1}{3}$, das ist, wenn man beiderseits mit 3 multipliciret, wie 3000000 zu 1570000 (§. 58. Arithm.), oder wenn man ferner durch 10000 dividiret, wie 300 zu 157 (§. 59. Arithm.). W. z. E.

Anmerkung.

§. 205. Ich sage, der Cubus Diametri verhalte sich zur Kugel beynahe wie 300 zu 157, weil man voraus setzet, der Diameter im Zirkel verhalte sich zu seiner Peripherie wie 100 zu 314; welches nur beynahe zutrifft (§. 129.).

Lehrsatz.

§. * * Die Kugel ist einer Pyramide gleich, deren Grundfläche der ganzen Kugelfläche, die Höhe aber der Hälfte ihres Diametri gleichet.

Beweis.

Man stelle sich vor, als wenn die Fläche der Kugel in so kleine Vierecke zertheilet sey, daß jedes von ihnen von einer ebenen Fläche nicht mehr merklich unterschieden. Man setze hinzu, daß aus dem Mittelpunct der Kugel an ihre Ecken gerade Linien gezogen seyn. Alsdenn ist klar, daß die Kugel aus unzählig viel viereckten Pyramiden bestehe, die im Mittelpuncte

der

der Kugel mit ihren Spitzen zusammenstossen, und deren Grundflächen zusammen der Kugelfläche gleich sind, die Höhen aber von dem halben Diameter der Kugel nicht merklich unterschieden. Derowegen wird die ganze Kugel mit Recht für eine Pyramide gehalten, deren Grundfläche der Kugelfläche, die Höhe aber der Hälfte ihres Diametri gleichet. W. z. E.

Der 33. Lehrsatz.

§. 206. Die Kugelfläche verhält sich zu dem grösten Zirkel der Kugel wie 4 zu 1.

Beweis.

Weil der Inhalt der Kugel dem Inhalt einer Pyramide gleich ist, deren Grundfläche der Kugelfläche, die Höhe aber ihrem halben Diameter gleichet (§. **); so kömmt die Kugelfläche heraus, wenn man den körperlichen Inhalt der Kugel durch den dritten Theil des halben Diametri, oder den sechsten des Ganzen dividiret (§. 201.). Nun wenn der Diameter 100 ist, so ist der Inhalt des grösten Zirkels 7850 (§. 134.), der Inhalt der Kugel $\frac{1570000}{3}$ (§. 204.). Derowegen, wenn ihr diesen durch den sechsten Theil des Diametri $\frac{100}{6}$ dividiret, so kommt für die Kugelfläche 31400 (§. 71. Arithm.). Demnach verhält sich die Kugelfläche zu dem grösten Zirkel der Kugel, wie 31400 zu 7850, das ist, wenn man beiderseits mit

7850 dividiret, wie 4 zu 1. (§. 59. Arithm.) W. z. E.

Zusatz.

§. 207. Also kommet die Kugelfläche heraus, wenn man die Peripherie durch den Diametrum multipliciret (§. 134.).

Die 69. Aufgabe.

§. 208. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel sowohl den Inhalt ihrer Fläche, als ihren körperlichen Inhalt zu finden.

Auflösung.

1. Suchet die Peripherie des grösten Zirkels (§. 132.).
2. Multipliciret sie durch den gegebenen Diametrum; so habet ihr die Kugelfläche (§. 207.).
3. So ihr nun ferner dieselbe durch den sechsten Theil des Diametri multipliciret, oder durch den ganzen Diametrum, und das Product durch 6 dividiret; kommet der körperliche Inhalt der Kugel heraus.

Z. E. Es sey der Diameter 5600‴; so ist die Peripherie des grösten Zirkels 17584‴.

	17584‴
Diameter	5600
	10550400
	87920
Kugelfläche	984704″
Diameter	560
	59082240
	4923520
	551434240″

18 4
55143424Ø | 9190570$6\frac{2}{3}$″ Inhalt der Kugel.
ØØØØØØØØ

Die 70. Aufgabe.

§. 209. Aus dem gegebenen Diametro einer Kugel ihren körperlichen Inhalt noch auf eine andere Art zu finden.

Auflösung.

1. Suchet den Cubum des Diametri (§. 191.), oder in den Tabellen über die Cubiczahlen.
2. Suchet zu 300, 157 und dem gefundenen Cubo die vierte Proportionalzahl (§. 85. Arithm.), diese ist der körperliche Inhalt der Kugel (§. 204.).

Z. E. Es sey der Diameter einer Kugel 64″; so ist dessen Cubus 262144, folgends

300

300 — 157 — 262144″
157

1835008
1310720
262144

41156608

12 272
4115660⁸ | 137188″ $\frac{208}{300}$ Inhalt der Kugel.
3333330⁰ |

Der 34. Lehrsatz.

§. 210. Alle Prismata, ingleichen Parallelepipeda, Cylinder, Pyramiden und Kegel, wenn sie gleiche Höhen haben, verhalten sich wie ihre Grundflächen: haben sie aber gleiche Grundflächen; so verhalten sie sich wie ihre Höhen.

Beweis.

Prismata, Parallelepipeda und Cylinder verhalten sich, wie die Producte aus ihren Höhen in ihre Grundflächen (§. 194. 196. 197.): Pyramiden aber und Kegel, wie die Producte aus dem dritten Theile ihrer Höhen in ihre Grundflächen (§. 201.): und also alle insgesamt, wenn ihre Höhen gleich sind, wie die Grundflächen, wenn aber die Grundflächen gleich sind, wie die Höhen (§. 58. Arithm.) W. z. E.

Zusatz.

§. 211. Weil die Cylinder Zirkel zu ihren Grundflächen haben (§. 179.), die Zirkel aber

sich wie die Quadrate ihrer Diametrorum verhalten (§. 131.); so müssen auch die Cylinder von gleicher Höhe sich wie die Quadrate ihrer Diametrorum, oder der Diametrorum ihrer Grundflächen verhalten.

Der 35. Lehrsatz.

§. 212. Die Kugeln verhalten sich gegen einander wie die Cubi ihrer Diametrorum.

Beweis.

Wie die eine Kugel zu dem Cubo ihres Diametri, so verhält sich auch die andere zu dem Cubo ihres Diametri (§. 204.). Derowegen verhält sich auch die eine Kugel zu der andern, wie der Cubus des Diametri der einem zu dem Cubo des Diametri der andern (§. 83. Arithm.). W. z. E.

Die 71. Aufgabe.

§. 213. Einen Visirstab zu verfertigen, durch den man leicht finden kann, wie viel Kannen von einer flüßigen Materie, als Bier, Wein, Brandtewein u. s. w. in einem cylindrischen Gefäße enthalten sind, oder Raum haben.

Auflösung.

126. 1. Nehmet den Diameter von einem cylindrischen Gefässe, dergleichen man zu einem Kannenmaasse brauchet, und traget ihn aus A in B.

2. Rich-

2. Richtet in A eine lange Perpendicularlinie auf, und traget aus A in 1 den Diameter des Kannengefässes; so ist die Linie B 1 der Diameter von einem zweykannigen Gefässe, welches mit dem einkannigen einerley Höhe hat.

3. Traget B 1 aus A in 2, so ist B 2 der Diameter eines dreykannigen Gefässes, welches mit dem einkannigen einerley Höhe hat.

4. Wenn ihr nun auf gleiche Art die Puncte 3. 4. 5. 6. u. s. w. gefunden; so traget dieselben auf die eine Seite des Visirstabes, auf die andere aber die Höhe der Kanne so vielmal, als angehet. So ist geschehen, was man verlanget.

Beweis.

Denn wenn zwey cylindrische Gefässe einerley Höhe, und zwar die Höhe einer Kanne haben, verhalten sie sich, wie die Quadrate ihrer Diametrorum (§. 211.). Daher ist das Quadrat des Diametri eines zweykannigen Gefässes zwey; eines dreykannigen drey; eines vierkannigen viermal so groß, als eines einkannigen u. s. w. Nun ist das Quadrat B 1 oder A 2 zweymal, das Quadrat B 2 oder A 3 dreymal, das Quadrat B 3 oder A 4 viermal so groß, als das Quadrat AB oder A 1 (§. 144.) u. s. w. Da nun AB oder A 1 der Diameter eines einkannigen Gefässes ist, so ist A 2 der Diameter eines zweykannigen, A 3 der Diameter eines dreykannigen, A 4 der Diameter eines vier-

kannigen u. s. w. Derowegen, wenn ihr mit der Seite des Maaßstabes, da diese Eintheilungen aufgezeichnet sind, den Diameter eines cylindrischen Gefässes ausmesset; so wisset ihr, wie viel Kannen auf dem Boden stehen können. Messet ihr nun ferner mit der andern Seite des Visirstabes die Länge desselben; so wisset ihr, wie viel Kannen über einander stehen können. Derowegen, wenn ihr den Diameter durch die Höhe multiplicirt; so kommet die Anzahl der Kannen heraus, die das ganze Gefässe fassen kann. Und solchergestalt könnet ihr durch den verfertigten Visirstab den Inhalt eines cylindrischen Gefässes nach Kannenmaasse finden. W. z. E.

Anmerkung.

§. 214. Es sey z. E. der Diameter eines cylindrischen Gefässes 8, die Höhe 12; so haben 96 Kannen darinnen Raum.

Die 27. Aufgabe.

127. §. 215. Ein gegebenes Faß zu visiren, das ist, zu finden, wie viel Kannen in demselben Raum haben.

Auflösung.

1. Messet mit der gehörigen Seite des Visirstabes den Diameter des Bodens AB: ingleichen den Diameter des Bauches durch das Spundloch CD: dabey mit der andern Seite des Visirstabes die Länge des Fasses EF.

2. Weil das Faß mitten bey dem Spundloche einen Bauch hat, gegen den Boden aber beiderseits niedergedruckt ist; so nimmt man an, (weil es vermöge der Erfahrung zutrifft, ob es sich gleich nicht geometrisch erweissen lässet,) daß das Faß einem Cylinder gleich sey, dessen Grundfläche der mittlere arithmetische Proportionalzirkel zwischen dem kleinen Zirkel des Bodens und dem großen des Bauches ist. Addiret demnach den großen Diameter CD und den kleinen AB.

3. Die halbe Summe multipliciret durch die Länge des Fasses FE; so kommet vermöge des Beweises der vorhergehenden Aufgabe (§. 213) die Zahl der Kannen heraus, welche in dem Fasse Raum haben.

Z. E. Es sey AR = 8
CD = 12

---

so ist die Summe = 20

---

die halbe Summe = 10
FE = 15

Inhalt des Fasses = 150 Kannen.

Anmerkung.

§. 216. Es ist zu merken, daß man noch keine leichte und richtige Manier ersonnen, Fässer, die nicht voll sind, zu visiren, wenn sie nach der Länge liegen. Will man sie aber auf den Boden setzen, und darnach die Höhe des Weines anstatt der Länge des Fasses annehmen; so kann man nach gegen-

wärtiger Aufgabe finden, wie viel Kannen darinnen enthalten sind.

Die 73. Aufgabe.

128. §. 217. Eines jeden irregulären Körpers Inhalt zu finden.

Auflösung.

1. Leget den Körper in ein ausgehöhltes Parallelepipedum und übergiesset ihn mit Wasser, oder überschüttet ihn mit Sande. Merket dabey die Höhe des Wassers, oder des wohlgeebneten Sandes AB
2. Nehmet den Körper heraus, und merket abermal die Höhe des Wassers oder des Sandes, nachdem er wieder geebnet worden, AC; so wisset ihr BC.
3. Weil nun der Inhalt des Körpers dem Parallelepipedo DFCGE gleich ist; so messet desselben Länge FC und Breite CG, und suchet den Inhalt desselben (§. 194.).

Z. E. Es sey AB 8′, AC 5′; so ist BC 3′. Es sey ferner FC 12′, CG 4′; so wird endlich der Inhalt des Körpers 144′ gefunden.

Anmerkung.

§. 218. Wenn man den Körper in dergleichen Gefässe nicht wohl legen kann, als wenn man zum Exempl eine feststehende Statue ausmessen sollte; so darf man nur entweder ein Parallelepipedum, oder ein viereckichtes Prisma um denselben aufrichten, den leeren Raum mit Sand ausfüllen, und im übrigen wie vorhin verfahren.

Die

Die 74. Aufgabe.

§. 219. Netze zu zeichnen, daraus man die geometrischen Körper zusammenlegen kann.

Auflösung.

1. Beschreibet einen gleichseitigen Triangel ABC (§. 53.), theilet die Seiten in zwey gleiche Theile in D, E und F, und ziehet die Linien DE, EF und FD; so ist das Netz des Tetraëdri fertig (§. 190.). 129.

2. Wenn man die Seite AC in G, BC in H und ED in L verlängert, bis CG = DC, CH = FC, DI = IL = ED; so lassen sich die Linien GL, CI und IH ziehen, und ist das Netz des Octaëdri fertig (§. 190.). 130.

3. Traget auf die Linie AB die Seite eines Würfels AI viermal, so daß AI = IL = LN = NB, und construiret das Rectangulum ACDB dergestalt, daß AC = AI (§. 99.). Ziehet die Linien IK, LM, NO mit AC parallel (§. 67.), und verlängert IK und LM beiderseits in E und F, G und H, bis EI = IK = KF und GL = LM = MH: so giebet sich das Netz des Hexaëdri oder des Würfels (§. 182.). 131.

4. Beschreibet ein reguläres Fünfeck ABCDE (§. 107.), leget das Lineal an D und B, und ziehet die Linie BL; leget es gleichfalls an D 132.

und A und ziehet die Linie AG; machet AG = AB = BL, und mit der Weite AB aus G und L einen Durchschnitt in Q; so giebet sich das Fünfeck ABLQG. Auf gleiche Art hänget die übrigen Fünfecke BNROC, CHGFD, DKSME, ETVIA, imgleichen die übrigen sechs a, b, c, d, e, f daran; so ist das Netz des Dodecaëdri fertig (§. 190.).

133. 5 Beschreibet einen gleichseitigen Triangel ACB (§. 53.); verlängert die Linie AB in D, und traget sie noch viermal darauf. ziehet CE mit AD parallel (§. 67.), und machet CI = IK = KL = LM = ME = AB; leget das Lineal an AC in N bis CN = AC; leget das Lineal an B und I, F und K, G und L, H und M, D und E, und ziehet die Linien YO, SP, TQ, VR, und XE; leget dasselbe ferner auf D und M, H und L, G und K, F und I, B und C, und ziehet die Linien DQ, XP, VO, TN, SC; endlich machet MR = ME und BY = BA, und ziehet die Linien RE und AY. Die beschriebene Figur ist das Netz des Icosaëdri (§. 190.).

134. 6. Auf die Linie BD traget aus B in H die Breite, aus H in I die Länge, aus I in K die Breite, und aus K in D die Länge eines Parallelepipedi; in B richtet seine Höhe BA perpendicular auf, und beschreibet das Rectangu-

tangulum BACD (§. 99.). Ziehet EH, FI, GK mit AB parallel (§. 67.) und verlängert EH beiderseits in L und N, ingleichen FI in M und O, bis LE, MF, IO und NH der Breite des Parallelepipedi BH gleich werden; so giebet sich das Netz des Parallelepipedi (§. 182.).

7. Traget auf CF die Seiten der Grundfläche eines Prismatis CG, GH und HF, beschreibet das Rectangulum CAEF, dessen Höhe CA der Höhe des Prismatis gleich ist (§. 99.). Auf BD und GH construiret mit AB und DE, CG und HF die △△BKD und GIH (§. 55.): so ist das Netz des Prismatis fertig (§. 179.). Wenn die Grundfläche ein Fünf- Sechs- Siebeneck ꝛc. ist; so wird auf BD und GH ein Fünf- Sechs- Siebeneck ꝛc. beschrieben. 135.

8. Beschreibet aus A mit der Seite einer Pyramide AE einen Bogen EB; traget darein die Linien des Umfanges von der Grundfläche ED, DC, CB und ziehet die Linien AE, AD, AC, AB. Endlich beschreibet auf DC die Grundfläche der Pyramide; so ist das Netz fertig (§. 187.). 136.

9. Für das Netz des Cylinders beschreibet ein Rectangulum (§. 99.), dessen Höhe BC der Höhe des Cylinders, die Länge CF dem Umfange gleich ist (§. 132.): verlängert BC in 137.

A und D, bis BA und CD dem Diameter gleich werden, und beschreibet die Zirkel der Grundflächen des Cylinders. So ist geschehen, was man verlangte (§. 179.).

Anmerkung.

§. 220. Damit man nun die Körper aus den Netzen zusammen leimen kann; so lässet man einige Ränder, indem man sie ausschneidet, wie durch die punctirten Linien Fig. 129. angedeutet worden. Diese Arbeit dienet den Anfängern, die geometrischen Körper deutlich zu begreifen.

Anfangsgründe der Trigonometrie.

Die 1. Erklärung.

§. 1.

Die Trigonometrie ist eine Wissenschaft aus drey gegebenen Theilen eines Triangels, nemlich entweder aus zwey Seiten und einem Winkel, oder aus zweyen Winkeln und einer Seite, oder auch aus allen drey Seiten, die übrigen drey Theile zu finden. 1.

Die 2. Erklärung.

§. 2. Die halbe Sehne AD eines Bogens AB heisset der *SINUS* des Bogens AE, ingleichen des Bogens AI, welche die Hälften der Bogen AEB und AIB sind. 2.

Der 1. Zusatz.

§. 3. Derowegen stehet der Sinus eines Bogens AD auf dem Radio des Zirkels EC perpendicular (§. 95. Geom.); und also sind die Sinus verschiedener Bogen mit einander parallel (§. 75. Geom.). 2.

Der

Der 2. Zusatz.

2. §. 4. Weil der Bogen AE das Maaß des Winkels ACE, und der Bogen AI das Maaß des Winkels ACI ist (§. 16. Geom.); so ist auch AD der Sinus derselben Winkel.

Der 3. Zusatz.

2. §. 5. Und also haben zwey Winkel, die neben einander auf einer Linie EI stehen, einerley Sinum.

Die 3. Erklärung.

2. §. 6. Die Linie EF, welche auf dem Ende des Radii EC perpendicular aufgerichtet wird, heisset des Bogens AE und folgends des Winkels ECA *TANGENS*; FC aber desselben Bogens und Winkels *SECANS*.

Die 4. Erklärung.

2. §. 7. Hingegen ED wird sein *SINUS VERSUS* und AG (=DC) der Sinus des Bogens AH, welcher mit EA 90 Grad machet, der *SINUS COMPLEMENTI*, oder auch *COSINUS* genennet: der Tangens davon HL *TANGENS COMPLEMENTI*, oder auch *CONTANGENS*, imgleichen der Secans CL *SECANS COMPLEMENTI* oder *COSECANS*.

Die 5. Erklärung.

§. 8. Endlich der *RADIUS* EC heisset 2.
der *SINUS TOTUS*.

Zusatz.

§. 9. Weil der Radius EC der Sinus des Qua- 2.
dranten EH ist; so ist der Sinus totus der Sinus eines rechten Winkels (§. 37. Geom.).

Der 1. Lehrsatz.

§. 10. Die Sinus ähnlicher Bogen BC und 3.
EF haben gegen ihre Radios AB und ED einerley Verhältniß.

Beweis.

Wenn die Bogen BG und EH einander ähnlich sind; so hat jeder gleich viel Grade, und also sind die Winkel A und D einander gleich (§. 35. Geom.). Nun sind bey C und F rechte Winkel (§. 3.). Derowegen ist, wie der Radius AB zum Sinu BC, so der Radius ED zum Sinu EF (§. 148. Geom.). W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 11. Daher hat man dem Sinui toti in einem jeden Zirkel insgemein 10 000 000 Theile zugeeignet, und durch Hülfe der Geometrie ausgerechnet, wie viel derselben der Sinus und Tangens von jedem Grade, ja einer jeden Minute, durch den ganzen Quadranten bekommet. Und solchergestalt sind die Tabulæ Sinuum und Tangentium entstanden, welche man in der Trigonometrie nöthig hat: wie in den Anfangsgründen umständlicher gezeiget wird.

Die

Die 2. Anmerkung.

§. 12. Weil die Sinus und Tangentes grosse Zahlen sind, welche das Multipliciren und Dividiren in der Trigonometrie sehr beschwerlich machen; so hat Johannes Nepper, ein Schottländischer Baron, und nach ihm Heinrich Brigge, ein Engländer, gewisse Zahlen ersonnen, welche man anstatt der ordentlichen Zahlen mit grossem Vortheile in der Rechnung brauchen kann, indem sie das Multipliciren in das Addiren, und das Dividiren in das Subtrahiren verwandeln. Sie werden Logarithmi genennet, und sind nicht allein für alle Sinus und Tangentes; sondern auch für die gemeinen Zahlen von 1 bis 10000, zuweilen auch weiter in den gewöhnlichen Tabulis Sinuum und Tangentium zu finden. Von demselben müssen wir noch handeln, ehe wir zu den Aufgaben der Trigonometrie schreiten.

Die 6. Erklärung.

§. 13. Wenn eine Reihe Zahlen in geometrischer Proporrion, und eine andere in arithmetischer fortgehen, so heissen die in der letztern die LOGARITHMI der erstern.

Die 1. Anmerkung.

§. 14. Es seyn die beide Reihen Zahlen

1.	2.	4.	8.	16.	32.	64.	128.	256.	512.
0.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.

unter welchen die ersten in einer geometrischen, die andern in einer arithmetischen Proportion fortgehen; so ist 0 der Logarithmus von 1, 1 der Logarithmus von 2, 2 der Logarithmus von 4, 7 der Logarithmus von 128. u. s. w.

Die

Die 2. Anmerkung.

§. 15. Wenn der Logarithmus von Eins 0 ist, so ist der Logarithmus des Productes gleich der Summe der Logarithmorum der in einander multiplicirten Zahlen, Z. E. 3 die Summe der Logarithmorum 1 und 2 ist der Logarithmus von 8 dem Producte der beiden Zahlen 2 und 4. Wiederum 7 die Summe der Logarithmorum 2 und 5, imgleichen 4 und 3, ist der Logarithmus von 128 dem Producte aus den beiden Zahlen 4 und 32, imgleichen 8 und 16. Daher ist der Logarithmus des Quadrates dem Logarithmo der Wurzel, zweymal genommen, gleich. Z. E. 4 der Logarithmus von der Quadratzahl 16 ist zweymal so groß, wie 2 der Logarithmus von der Wurzel 4; und 6 der Logarithmus von der Quadratzahl 64 ist zweymal so groß, wie 3 der Logarithmus von der Wurzel 8. Hingegen die Hälfte eines Logarithmi ist der Logarithmus der Wurzel aus der ihm zugehörigen Zahl. Also ist die Hälfte des Logarithmi 8 der Logarithmus der Wurzel 16 aus der Quadratzahl 256. Gleichergestalt ist der Logarithmus einer Cubiczahl dreymal so groß, wie der Logarithmus der Wurzel. Als 9 der Logarithmus von der Cubiczahl 512 ist dreymal so groß, als 3 der Logarithmus von der ihr zugehörigen Wurzel 8. Und daher der Logarithmus der Cubicwurzel der dritte Theil des Logarithmi der Cubiczahl. Z. E. 2 der Logarithmus von 4 ist der dritte Theil des Logarithmi 6 von der Cubiczahl 64.

Die 3. Anmerkung.

§. 16. Wenn der Logarithmus von Eins 0 ist; so ist der Logarithmus des Quotienten der Unterschied zwischen den Logarithmis der beiden Zahlen, die man durch einander dividiret. Und findet man den Logarithmum von einem Bruche, wenn man

den Logarithmum des Fehlers von dem Logarithmo des Nenners abziehet, und vor das Ueberbliebene das Zeichen der Subtraction (—) setzet. Also ist 2 der Unterschied zwischen 5 und 7 der Logarithmus des Quotienten 4, welcher heraus kommet, wenn man die dazu gehörigen Zahlen 128 und 32 durch einander dividiret. Ingleichen 5 die Differenz zwischen 3 und 8, ist der Logarithmus von 32 dem Quotienten, der heraus kommet, wenn man 256 durch 8 dividiret. Hingegen — 1, der Unterschied zwischen 0 und 1 ist der Logarithmus von $\frac{1}{2}$.

Die 4. Anmerkung.

§. 17. Hieraus erhellet, wie die Logarithmi das Multipliciren in Addiren, das Dividiren in Subtrahiren, die Ausziehung der Quadratwurzel in Halbiren, und die Ausziehung der Cubicwurzel in Dividiren durch 3 verwandeln.

Die 5. Anmerkung.

§ 18. Man hat die Logarithmos von 1. 10. 100. 1000. 10000. angenommen 0 00 000 000, 1. 00 000 000, 2 00 000 000, 3. 00 000 000, 4 00 000 000 und auf eine sehr mühsame Art die Logarithmos aller Zahlen von 1 bis 10000, ja nach diesem gar bis 100 000 gefunden, wie in den Anfangsgründen gelehret wird. Daraus man ferner die Logarithmos Sinum und Tangentium gerechnet, wie ebenfalls daselbst zu finden. Wie die Logarithmi gebraucht werden, erhellet aus den folgenden Aufgaben.

Der 2. Lehrsatz.

4. §. 19. In einem jeden Triangel ABC verhalten sich die Seiten, wie die Sinus der ihnen entgegen stehenden Winkel.

Be-

Beweis.

Man gedenke sich, es sey der Triangel ABC in einen Zirkel geschrieben, welches jederzeit geschehen kann (§. 97. Geom.). So ist der halbe Bogen AB das Maaß des Winkels C (§ 84. Geom.), und also ist die halbe Seite AB desselben Sinus (§. 2.). Eben so ist der halbe Bogen AC das Maaß des Winkels B, und daher die halbe Seite AC der Sinus des Winkels B. Derowegen verhält sich, wie die Seite AB zu dem Sinu des ihr entgegen gesetzten Winkels C, also die Seite AC zu dem Sinu des ihr entgegenstehenden Winkels B (§. 59. Arithm.), W. z. E.

Die 1. Aufgabe.

§. 20. Aus der gegebenen Seite AB und zweyen Winkeln A und C die Seite BC zu finden. 4.

Auflösung.

Sprechet (§. 19.):

Wie der Sinus des Winkels C
zu der ihm entgegen gesetzten Seite AB,
So der Sinus des Winkels A
zu der ihm entgegen stehenden Seite BC.

Z. E. Es sey $C = 48° 35'$, $A = 57° 29'$, $AB = 74'$; so verfahret mit den Logarithmis folgendergestalt:

Log. Sin. C	9.8750142
Log. AB	1.8692317
Log. Sin. A	9.9259487
Summe	1.1.7918504

Log. BC 1.9201662, zu welchem in den Tafeln der Logarithmus von 83′ am nächsten kommet.

Die 1. Anmerkung.

§. 21. Wollet ihr mit 83 Schuhen nicht zufrieden seyn, sondern noch Zolle dazu haben, so suchet diesen Logarithmum unter der Characteristica 2 hinter 830 auf. Alsdenn werdet ihr finden, daß der Logarithmus von 332 ihm am allernächsten kommet, und also über 3 Schuhe noch 2 Zoll sind. Ja wollet ihr gar Linien haben, so suchet euren Logarithmum noch einmal unter Characteristica 3 hinter 8320 auf: so findet ihr, daß der Longarithmus von 8321 ihm am nächsten kommt, und also die Seite BC 8° 3′ 2″ 1‴ sey. Und solchergestalt müsset ihr allezeit verfahren, wenn der Logarithmus einer Seite unter seiner Characteristica nicht vollkommen zu finden.

Die 2. Anmerkung.

§. 22. Weil die Auflösung der Aufgabe durch die Regel Detri geschiehet (§. 85. Aritm.), und daher der Sinus A mit der Seite AB multipliciret, das Product aber durch den Sinum des Winkels C dividiret werden sollte; so ist klar, daß man den Logarithmum von AB zu dem Logarithmo des Sinus AD addiren, und von der Summe den Logarithmum des Sinus C abziehen muß (§. 15. 16.).

Die

Die 2. Aufgabe.

§. 23. Aus zwey gegebenen Seiten AB und CB, und einem Winkel C, der einer von ihnen entgegen stehet, die übrigen Winkel zu finden.

Auflösung.

Sprechet (§. 19.):

Wie die Seite AB
zu dem Sinu des entgegen stehenden Winkels C;
So die Seite BC
zu dem Sinu des entgegen stehenden Winkels A.

4:

Z. E. Es sey AB = 82′, BC = 75′. C = 64° 33′. Verfahret also:

Log. AB	1.9138138	
Log. Sin. C.	9.9556688	
Log. BC.	1.8750613	
Summe	1.1830730.1	

Log Sin. A 9916916 3, zu welchem in den Tafeln der Logarithmus von 55° 40′ am nächsten kommet.

Die 1. Anmerkung.

§. 24. Seyd ihr mit 55° 40′ nicht zufrieden: so könnet ihr noch Secunden dazu suchen. Ziehet nemlich von eurem

Logarithmo	9.9169.1.63
den nächst-kleineren	9.9168593 ab und
merket die erste Differenz	570

Imgleichen
von dem nächst größeren 99169.4.55
den nächst kleineren 79168 5 93 und merket

die andere Differenz 8 62.

Sprechet: 862 geben 60″ wie viel geben 570

60

34200

3.4.2.00(39″
862) 25 86
8.3.4.0
7 7 5 8
582.

So bekommet ihr noch 39″; und also ist der Winkel A 55° 40′ 39″.

Die 2. Anmerkung.

§. 25. Wenn ihr zwey Winkel A und C habet, könnet ihr den dritten durch die Geometrie finden (§. 77. Geom.): wie aus beygefügtem Exempel zu ersehen.

C	64°	33′	0″
A	55	40	39
A + C	120	13	39
A + C + B	179	59	60
B	59	46	21.

Die 3. Aufgabe.

5. §. 26. Aus zweyen Seiten AB und BC, die in einem rechtwinkelichten Triangel den rechten Winkel B einschließen, die Winkel zu finden.

Auflö-

Auflösung.

Nehmet BC für den Sinum totum an; so ist AB der Tangens des Winkels C (§. 6.) Sprechet demnach:

Wie die Seite BC
zu der Seite AB;
So verhält sich der Sinus totus
zu dem Tangente des Winkels. C

Z. E. Es sey BC 79′; AB 54′; so geschiehet die Rechnung also:

Log. BC	1 8 9 7 6 2 7 1	}
Log. AB	1.7.3.2.3 9.3 8 }	}
Log. Sin. tot.	1.0 0 0 0 0 0 0 0 }	}

Long. Tang C. 9.8.3 4 7 6 6 7, welchem in den Tafeln am nächsten kommet der Logarithmus Tangentis von 34° 21′. Demnach ist der Winkel C 34° 21′; der Winkel A aber 55° 39′ (§. 75. Geom.).

Lehrsatz.

§. 27. Wenn man zu der halben Summe zweyer Zahlen oder Größen die halbe Differenz addiret, so kommet die größere von ihnen heraus: subtrahiret man aber dieselbe von ihr, so bleibet die kleinere übrig.

Beweis.

Die größere Zahl bestehet aus der kleineren und ihrer Differenz von der größern; und also die Summe beider aus der Differenz und der kleinern zweymal genommen. Da nun die

halbe Summe aus der kl inern und der halben Differenz bestehet, so kommet die größere heraus, wenn man die halbe Differenz dazu addiret: hingegen bleibet die kleinere übrig, wenn man sie subtrahiret. W. z. E.

Die 4. Aufgabe.

6. §. 28. Aus zwey gegebenen Seiten eines Triangels AB und CB nebst dem Winkel C, den sie einschliessen, die übrigen Winkel zu finden.

Auflösung.

1. Sprechet:

Wie die Summe der beiden Seiten AC und CB
zu ihrer Differenz:
So der Tangens der halben Summe der beiden
gesuchten Winkel A und B.
zu dem Tangente der halben Differenz derselben.

2. Addiret diese halbe Differenz zu der halben Summe; so habet ihr den Winkel B, welcher der größten von den gegebenen Seiten entgegen gesetzet ist. Subtrahiret sie von derselben; so bleibet der Winkel A übrig (§ 27.).

3. E. Es sey AC 75′, BC 58′, C 108° 24′; so geschiehet die Rechnung folgendermaßen:

AC = 75′	AC = 75′	A + B + C = 179° 60′
BC = 53	BC = 58	C = 108° 24′
AC + BC 133′	AC-BC 17′	A + B 71° 36′
		$\frac{1}{2}$ (A + B) 35° 48′

Log.

Log. AC + BC	2.1238526
Log. AC — BC	1.2304489
Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A + B)	9.8580694
Summe	1.1088.5.183
Log. Tang. $\frac{1}{2}$(A — B)	8.9646667

dem in den Tafeln der Logarithmus Tangentis von 5° 17′ am nächsten kommet.

$\frac{1}{2}$(A + B)	35° 48′	$\frac{1}{2}$(A + B)	35° 48′
$\frac{1}{2}$(A — B)	5 17	$\frac{1}{2}$(A — B)	5 17′
B	41° 5′	B	30° 31′

Beweis.

Verlängert die Seite AC in D bis CD = BC, und machet CE = CB; so ist DA die Summe, EA die Differenz der beiden Seiten CB und CA, und DBE ein rechter Winkel (§. 86 Geom.). Man ziehe AG mit EB parallel; so ist bey G auch ein rechter Winkel und GAD = BED (§. 37. 72. Geom.), imgleichen GB der Tangens des Winkels GAB und GD der Tangens des Winkels GAD (§. 6.). Nun ist DCB = CBA + CAB = CBE + CEB = 2 CEB (§. 74. 79. Geom.), und also CEB, imgleichen CAG die halbe Summe der gesuchten Winkel CBA und CAB, folgends BAG die halbe Differenz (§. 27.) Derowegen verhält sich wie DA die Summe der beiden Seiten zu EA ihrer Differenz, also DG der Tangens der halben Sumine des gesuchten Winkel zu BG dem

Tangente der halben Differenz (§. 149. Geom.). W. z. E.

Die 5. Aufgabe.

7. §. 49. **Aus drey gegebenen Seiten eines Triangels die Winkel zu finden.**

Auflösung.

1. Beschreibet aus der Spitze des Triangels A mit der kleinen Seite AB einen Zirkel; so ist CD [weil AB = AD (§. 27. Geom.)] die Summe zweyer Seiten, FC ihre Differenz.

2. Sprechet: wie die Grundlinie des Triangels BC
zu der Summe der beiden Seiten AB + AC;
So ist ihre Differenz FC
zu dem Stücke der Grundlinie GC.

3. Ziehet GC von der Grundlinie BC ab; so bleibet BG übrig.

4. Lasset aus A einen Perpendicul AE auf BG fallen; so ist BE = EG = $\frac{1}{2}$BG (§. 95. Geom.). und ihr könnet aus den beiden Seiten AB und BE in den rechtwinkelichten Triangel ABE die Winkel B und A; und in dem andern AEC aus den beiden AC und EC die Winkel C und A (§. 23.) finden.

Z. E. Es sey AB = 36′, AC = 45′, BC = 40′.
Die Rechnung geschiehet folgendermassen:

AB 36′	AC 45′
AC 45	AB 36
AB + AC 81	FC = 9

Log. BC 1.6020600
Log. AB + AC 1.9084850
Log. FC 0.9542425
Summe 2.8627275

Log. CG 1.2606675, welchem in den Tafeln der Logarithmus von 18 am nächsten kommet. Wenn man aber weiter nachsuchet (§. 21.); findet man endlich GC 1822‴

BC	4.0.0.0‴	EG	1089‴
GC	1882	GC	1822
BG	2178‴	EC	2911‴

BE 1089‴
Log. AB 3.55630 25
Log. sin. tot. 10.0000000 0
Log. EB 3.0370.279

Log. Sin. A 9.4807254, welchem in den Tafeln der Logarithmus von 27° 36′ am nächsten kommet. Und also ist B 72° 24′.

Log. AC 3.6532125
Log. Sin. tot. 10.0000000 0
Log. EC 3464.042.2

Log. Sin. A 9.8108297, welchem in den Tafeln der Logarithmus von 40° 19′ am nächsten kommet. Und also ist der Winkel C 49° 41′.

Solchergestalt sind in dem Triangel ABC der Winkel A 52° 55′, B 72° 24′ und C 49° 41′.

Beweis.

7. Es ist weiter nichts zu erweisen, als daß sich CB zu CD wie CF zu CG verhält, welches auf folgende Weise geschiehet.

Da y oder CBD zu seinem Maaße den halben Bogen GFD, und x zu seinem den halben GBD hat (§. 84 Geom.); so ist $x + y = 180°$. Nun ist auch $x + o = 180°$ (§. 38. Geom.). Derowegen ist $o = y$ (§ 25. Arithm.). Da ferner der Winkel C den beiden Triangeln CGF und CBD gemein ist; so ist CE; CD = CF: CG (§. 148. Geom.). W. z. E.

Die 1. Anmerkung.

§. 30. Weil BE und EC in Linien gegeben sind; so muß man auch in der Rechnung anstatt 36′ für AB 3600″ und anstatt 45′ für AC 4500″ annehmen.

Die 2. Anmerkung.

§. 31. Wir wollen noch mit wenigem den Nutzen der Trigonometrie in Auflösung einiger geometrischen Aufgaben zeigen.

Anhang.

Die 1. Aufgabe.

8. §. 32. Eine Höhe AB (z. E. eines Thurms) zu messen, zu der man aus einem angenommenen Stande E kommen kann.

Auflösung.

1. Messet den Winkel ADC (§. 43. Geom.) und die Linie BE oder DC (§. 44. Geom.).
2. So wisset ihr auch den Winkel A, weil bey C ein rechter Winkel ist (§. 75. Geom.).
3. Suchet alsdenn die Linie AC (§. 20., und
4. addiret dazu die Höhe des Instruments DE (= BC, weil die Linien CD und BE parallel, und CB und ED auf BE perpendicular sind); so kommet die Höhe AB heraus. Wäre aber BE nicht horizontal, so müste man das Stücke BC besonders messen (§. 171. Geom.).

Die 2. Aufgabe.

§. 33. Eine Höhe AB zu messen, zu der man nicht kommen kann.

Auflösung.

1. Erwählet euch zwey Stände in E und G, um 9. so viel weiter von einander, je höher der Berg oder der Thurm ist, den ihr messen wollet, und messet aus denselben die Winkel ADC und AFC (§. 43. Geom.), über dieses die Standlinie GE oder DF (§. 44. Geom.).
2. Ziehet von dem Winkel ADC den Winkel AFC ab; so bleibet der Winkel FAD übrig (§. 74. Geom.).
3. Suchet aus den nunmehro bekannten Winkeln und der Seite FD in dem Triangel AFD die Seite AF, und
4. aus dem Winkel F und der Seite AF in dem rechtwinkelichten Triangel die Seite AC (§. 20.).

5. End-

5. Endlich addiret zu der Höhe AC die Höhe des Instruments DE, oder, wenn BC der Höhe des Instruments nicht gleich ist, so suchet ferner FC und endlich BC im Triangel FBC (§. 20.); so habet ihr die verlangte Höhe AB.

Die 3. Aufgabe.

10. §. 34. Aus zwey Fenstern E und F in verschiedenen Stockwerken eines Gebäudes eine Höhe zu messen, deren Spitze A man aus beiden Fenstern sehen kann.

Auflösung.

1. Messet durch einen Bleywurf die Höhe des andern Fensters über dem ersten EF, und des ersten über der Erde FG, und aus den Fenstern die Winkel AEC und AFD (§. 43. Geom.).
2. Addiret den Winkel AEC zu 90°, so habet ihr den Winkel AEF; subtrahiret von 90° den Winkel AFD, so bleibet der Winkel AFE übrig.
3. Addiret die beiden Winkel AEF und AFE, und ziehet die Summe von 180° ab; so bleibet der Winkel EAF übrig (§. 77. Geom.).
4. Suchet in dem Triangel AEF die Seite AF, und ferner
5. in dem Triangel AFD die Seite AD (§. 20.).
6. Endlich addiret dazu die Höhe des Fensters FG von der Erde; oder, wenn GB nicht horizontal ist, suchet ferner DF, und hernach vermittelst des Winkels DEB, den ihr gemessen

(§.

(§ 43. Geom.), DB besonders (§. 20.); so kommet die Höhe AB heraus.

Die 4. Aufgabe.

§. 35. Die Weite zweyer Oerter, zu de- 11.
ren beiden man aus einem angenommenen Stande kommen kann, zu messen.

Auflösung.

1. Messet den Winkel C (§. 43. Geom.) und die Linie AC und CB (§. 44. Geom.): so könnet ihr
2. den Winkel A (§. 28.) und endlich die verlangte Weite AB (§. 20.) finden.

Die 5. Aufgabe.

§. 36. Die Weite zweyer Oerter AB, zu 12.
deren einem B man aus einem angenommenen Stande C nur kommen kann (z. E. die Breite eines Flusses, zu messen.

Auflösung.

1. Messet die beiden Winkel B und C (§. 43. Geom.) und die Standlinie BC (§. 44. Geom); so könnet ihr
2. die verlangte Weite AB (§. 20.) finden.

Die 6. Aufgabe.

§. 37. Die Weite zweyer Oerter AB, zu 13.
deren keinem man kommen kann, zu finden.

Auflösung.

1. Erwählet drey Stände, D, C und E in einer Linie, und messet die Winkel ADC, ACD, BCE und BEC (§. 43. Geom.), nebst den beiden Standlinien DC und CE (§. 44. Geom.).
2. Subtrahiret die beiden Winkel ADC und ACD,

ACD, wiederum ACD und BCE, und abermal BCE und BEC von 180°; so bleibet im ersten Falle der Winkel DAC, im andern der Winkel ACB, und im dritten der Winkel CBE übrig (§. 77. 38. Geom.). Alsdenn könnet ihr

3. Die Seiten AC und BC (§. 20), und so ferner
4. den Winkel CAB (§. 28.) und endlich die Seite AB (§. 20.) finden.

Die 7. Aufgabe.

14. §. 38. **Die Verhältniß des Diametri eines Zirkels zu seiner Peripherie zu finden.**

Auflösung.

Wenn der Radius des Zirkels CD 10 000 000 ist; so ist sowohl der Sinus AG, als Tangens ED des Bogens von einer Minute DA beynahe 2909; und also muß der Bogen AD, welcher sonst etwas größer ist als AG, und kleiner als ED, gleichfalls beynahe 2909 seyn. Multipliciret 2909 durch 21600, das ist die Zahl der Minuten in der ganzen Peripherie: so ist das Product 62834400. Derowegen verhält sich der Diameter zu der Peripherie beynahe wie 20 000 000 zu 62834400, das ist, (wenn man beiderseits mit 200000 dividiret,) wie 100 zu 314 (§. 59. Arithm.).

Von

Von der

Mechanik, Optik, Katoptrik, Dioptrik, bürgerlichen Baukunst, Astronomie, mathematischen Geographie, Chronologie und Gnomonik.

Die Mechanik.

34. * Was ist die Mechanik?

Die Wissenschaft von der Ausmessung der Bewegungen der Körper.

Anmerk. Es wird in dieser Wissenschaft insonderheit gelehret, wie eine Bewegung mit Vortheil der Kraft, die sie hervorbringet, oder der Zeit, darinn sie geschiehet, hervorgebracht werden könne, z. E. wie eine Last durch ein Kind gehoben werden könne, wozu sonst mehrere Menschen erfordert würden. Die Instrumente, deren man sich bedienet, die Bewegung eines Körpers zu erleichtern, werden Hebezeuge, oder Maschinen genennet.

35. * Was wird zu der Bewegung eines Körpers überhaupt erfordert?

1) Eine Kraft, welche die Bewegung hervorbringt, wozu man sich sonderlich der Menschen oder Thiere, der Gewichte, des Wassers, des Windes oder der Federn bedienet.

2) Ein Weg oder Raum, durch welchen der Körper bewegt wird. Die Lage dieses Weges wird die Richtung der Bewegung genennet.

3) Eine Zeit, in welcher die Bewegung geschiehet.

Anmerk. 1) Je grösser der Raum ist, durch welchen ein Körper bewegt wird, und je kürzer die Zeit ist, darinn solches geschiehet, desto grösser ist die Geschwindigkeit der Bewegung. Je mehr Materie der bewegte Körper enthält, und je geschwinder derselbe bewegt ist, desto grösser ist die Gewalt des Körpers.

2) Die Bewegung wird einem Körper entweder durch einen Stoß, oder durch einen Druck und Zug mitgetheilet.

3) Wenn ein Körper durch zwey Kräfte, welche verschiedene Richtungen haben, zugleich bewegt wird, so bewegt er sich nach einer Richtung, die zwischen den Richtungen beyder Kräfte lieget. Werden die Größen dieser Kräfte, oder die Wege, welche der Körper vermöge einer jeden von diesen beyden Kräften allein durchlauffen würde, durch zwey gerade Linien vorgestellet, und diese unter dem Winkel zusammengesetzet, welchen die Richtungen beyder Kräfte mit einander machen, zu beyden Linien aber durch ihre Endpuncte zwey parallele Linien gezogen, so entsteht ein Parallelogramm, dessen Diagonal den Weg giebet, welchen der Körper, indem er durch beyde Kräfte zugleich getrieben
I. wird, durchlaufen muß. Z. E. Es werde ein Körper B durch zwey Kräfte so getrieben, daß er vermöge der einen Kraft, wenn sie allein in den Körper wirkte, den Weg B, vermöge der andern aber, wenn sie allein da wäre, den Weg BD durchlauffen würde, so muß er sich, indem beyde Kräfte zugleich in ihn wirken, durch die Diagonal BC des Parallelogramms BACD bewegen. Ein Schiff mit aufgespannten Segeln muß daher von dem einen Ufer des Flusses schräge gegen das andere gehen, wenn es von dem Strome des Wassers getrieben wird, und zugleich der Wind von dem einen Ufer auf dasselbe zubläset.

4) Ein freyfallender Körper bewegt sich vermöge seiner Schwere desto geschwinder, je länger er fället, und zwar fällt derselbe in der ersten Secunde 15 Fuß 7 Zoll nach Rheinländischen Maaß; in der zweyten Secunde durchläuft derselbe einen 3mal, in der dritten einen 5mal, in der vierten einen 7mal größern Raum, und so fort nach den ungeraden Zahlen. Oder wenn man den Weg, welchen der Körper im Fallen durchläuft, vom Anfange des Falles anrechnet, so ist derselbe am Ende der zweyten Secunde viermal, am Ende der dritten 9mal, am Ende der vierten 16mal, am Ende der fünften Secunde 25mal so groß als in der ersten Secunde, und so fort nach den Quadraten der Zeiten. Es kann also gefunden werden, wie hoch ein Körper herunter gefallen sey, wenn man die Zeit weiß, welche

derselbe im Fallen zugebracht hat; indem man nur 15 Fuß 7 Zoll mit dem Quadrate der Zeit multipliciret. Z. E. Es sey ein schwerer Körper von der Spitze eines Thurms in 6 Secunden herabgefallen, so muß die Höhe des Thurms 561 Fuß seyn; denn 15′ 7″ multiplicirt mit 36 dem Quadrate der Zeit giebet 561 Fuß. Eben so kann die Zeit, welche ein Körper im Fallen zugebracht hat, wenn man die Höhe des Falles mit 15′7″ oder 187 Zollen dividiret, und aus dem Quotienten die Quadrat-Wurzel ausziehet, gefunden werden. Es wird aber ein Körper im Fallen durch den Widerstand der Luft etwas aufgehalten, daß er den angezeigten Gesetzen nicht ganz genau folgen kann.

5) Derjenige Punct, um welchen alle Theile eines Körpers gleiche Schwere haben, wird der Schwerpunct desselben genannt. Folglich muß ein Körper ruhen, wenn der Schwerpunct unterstützt, oder der Körper in der Richtung desselben aufgehangen ist.

36.* Wie können die Hebezeuge oder Maschinen eingetheilet werden?

In einfache und zusammengesetzte.

37.* Welches sind die einfachen Hebezeuge?

1) Der Hebel, welches eine steife Linie ist, die auf einem festen Puncte ruhet, und an welcher eine Last und eine Kraft, die sie bewegen soll, angebracht ist.

Anmerk. 1) Die Entfernungen der Puncte des Hebels, daran die Last und Kraft sind, werden die Arme des Hebels genennet. Je länger der Arm, an welchem die Kraft ist, in Ansehung des andern, daran die Last ist, gemacht wird, desto leichter kann die Last damit gehoben werden. Daher können die Zimmerleute vermittelst ihrer Hebel grosse Stücken Holz heben, welche sie mit den blossen Händen nicht würden bewegen können.

2) Die gemeinen Wagen sind Hebel, deren Arme von gleicher Länge und gleicher Schwere seyn müssen. Sie können probirt werden, wenn man eine mit denselben gewogene Waare in die Schaale legt, darinn das Gewicht war, dieses aber in die andere Schaale bringet, darinn vorher die Waare war, da denn, wenn

Wage richtig ist, wieder ein Gleichgewicht erfolgen muß. Die Schnellwagen haben einen kurzen Arm, daran die Waare gehangen wird, und einen längern, daran ein Gewicht verschoben werden kann, so daß man mit demselben Gewichte Waaren von verschiedenen Schweren ins Gleichgewicht bringen, und aus dem Theilungspuncte, bey welchen das Gewicht alsdenn hänget, sehen kann, wie viel die Waare wiege.

2) Die Rolle, welches eine über einen runden Nagel oder Boltzen gesteckte Scheibe ist, über welche ein Seil gehet, daran man einen Körper ziehet.

3) Das Rad an einer Axe, welches ein an einer Welle befestigter Kreiß ist, welcher mit der Welle um eine feste Linie oder Axe gedrehet werden kann.

Anmerk. Es gehören dazu sonderlich die Tretträder, ingleichen die Winden und Haspel, vermittelst welcher eine an einem Seile befestigte Last aufgewunden werden kan. Je größer die Räder, oder je länger die Stangen der Winden und je dünner ihre Wellen sind, desto leichter kann eine Last dadurch beweget werden.

4) Der Keil, welcher zwey Flächen hat, die einen spitzigen Winkel mit einander machen.

Anmerk. Je spitziger der Keil ist, desto leichter kann derselbe beweget werden, welches gemeiniglich durch Schlagen geschiehet. Man bedienet sich auch einer schief an eine Höhe, auf welche man eine Last bringen soll, angelegten oder schiefliegenden Fläche, z.E. wenn eine Last auf einen Wagen gebracht werden soll.

5) Die Schraube, welches eine um einen Cylinder gewundene schiefliegende Fläche ist, welche in einer Schraubenmutter, oder um welche eine Schraubenmutter vermittelst eines Hebels umgedrehet wird.

Anmer-

Anmerk. Je enger die Schraubengänge sind, desto größer ist die Wirkung der Schraube. Es wird dieselbe sonderlich zu Pressen gebraucht.

38. * Welches sind die vornehmsten zusammengesetzten Maschinen?

1) Der Flaschenzug, welcher aus mehrern Rollen, die in Flaschen eingefaßt sind, und um welche ein Seil gezogen worden, bestehet.

Anmerk. Es werden zu einem Flaschenzuge allemal zwey Flaschen mit Rollen erfodert, davon die eine an einer Stütze, z. E. an einem aufgerichteten Baume, die andere an der Last, welche gehoben werden soll, befestiget wird. Das Seil wird mit dem einem Ende an dieselbe Stütze oder an die eine Flasche angebunden, hernach um alle Rollen der beweglichen und unbeweglichen Flasche, zuletzt aber um eine unten an der Stütze befestigte Rolle geleget, damit es horizontal gezogen werden könne. Die Bewegung der Last wird dadurch beynahe so vielmal erleichtert, als die Anzahl der Rollen in beyden Flaschen beträgt, aber eben so vielmal bewegt sich die Last langsamer als die Kraft.

2) Das Räderwerk, welches aus verschiedenen Rädern bestehet, die vermittelst ihrer Zähne und Getriebe in einander greifen.

Anmerk. 1) Die Räder, deren Zähne oder Kammen auf dem äussern Umfange des Rades in einer Fläche mit dem Rade stehen, heissen Stirn- oder Sternräder; diejenigen aber, bey welchen sie ohnweit der äussern Peripherie senkrecht gegen die Fläche des Rades eingesetzet sind, werden Kamm- oder Cronräder genennet. Der Zwischenraum zwischen zwey Zähnen muß allemal ohngefehr um $\frac{1}{7}$ größer seyn, als die Dicke des Zahns. Ein Getriebe, welches in ein Rad greift, muß sich ehe das Rad einmal herum kommt, so vielmal ganz umdrehen, als die Anzahl seiner Zähne oder Treibstöcke in der Anzahl der Zähne des Rades enthalten ist. Z. E. Wenn das Getriebe 6, das Rad aber 48 Zähne hat, so muß sich das Getriebe 8 mal umdrehen, ehe das Rad einmal herum kommt.

2) Die vornehmsten Maschinen mit Rädern sind, 1) die Mühlen, welche entweder von einem fliessenden Wasser, oder vom Winde, oder von Pferden getrieben werden. Es gehören dazu Mehl-Säge-Pappier-Oel-Pulver-Mühlen u.d.gl. Die Mühlen werden nicht nur bald verdorben, sondern können sich auch gar von selbst entzünden, wenn man sie zu geschwinde gehen lässet. 2) Die Uhren, welche entweder von Gewichten, wie die Wand- und Thurm-Uhren, oder von aufgewickelten Federn, wie die Taschen-Uhren beweget werden. In den ersten wird die Bewegung durch einen Perpendicul, in den andern durch ein kleines Schwungrad gleichförmig gemacht. Sie müssen, wenn sie richtig gehen sollen, ordentlich aufgezogen, und von Zeit zu Zeit nach der Sonne gestellet werden.

3) Die Schraube ohne Ende, welche nur drey Schraubengänge hat, womit sie in ein Rad greifet, welches diese Schraube, so lange es selbst beweget wird, ohne Ende umdrehet, indem allemal der vierte Zahn des Rades wieder in den ersten Schraubengang der Schraube greifet.

Anmerk. 1) Wenn an der Welle des Rades ein Seil mit der Last befestiget, und die Schraube vermittelst eines Hebels umgedrehet wird: so kann damit eine große Last zwar mit leichter Mühe aber auch nur sehr langsam gehoben werden.

2) Alle Bewegungen, welche man durch Maschinen hervorbringet, werden durch das Reiben der Theile der Maschine an einander gar sehr verhindert, daher man sie so glatt als möglich machen, und eben daher mit Oel oder andern schlüpfrigen Materien schmieren muß, um das Reiben zu vermindern.

39. Was ist die Hydrostatik und Hydraulik?

Es sind zwey Wissenschaften, welche zur Mechanik gehören. Die erste handelt von dem Gleichgewichte flüßiger Körper sowohl gegen einander als gegen feste Körper. Die andere handelt von der künstlichen Bewegung des Wassers.

40. Wel-

40. Welches sind die vornehmsten Lehren der Hydrostatik?

1) Die Oberfläche des stille stehenden Wassers oder eines andern flüßigen Körpers ist allemal horizontal, und wenn von zwey oder mehrern offenen mit einander verbundenen Röhren, die eine mit einerley flüßigen Materie gefüllet wird, so steiget dieselbe in den andern Röhren bis zu derselben horizontalen Fläche, welche durch die Oberfläche der flüßigen Materie in der ersten Röhre geleget werden kann; wird aber die andere von zwey solchen Röhren mit einer andern flüßigen Materie von schwererer Art gefüllet: so steht die flüßige Materie von der leichtern Art in ihrer Röhre so vielmal höher, als die Schwere der erstern die Schwere der andern übertrift. Z. E. Wenn die eine Röhre mit Wasser, die andere aber mit Queckfilber gefüllet wird: so steht das Wasser 14 mal höher als das Queckfilber, weil eine Menge Queckfilber 14 mal schwerer ist, als eine gleich grosse Menge Wasser.

Anmerk. 1) Der Druck des Wassers oder einer andern flüßigen Materie gegen den Boden eines Gefäßes richtet sich nicht sowohl nach der Menge des Wassers als nach seiner Höhe, und der Größe der Grundfläche des Gefäßes. Daher muß man sich sehr hüten, aufrecht stehenden hohen Wasserröhren unterwärts eine grosse Weite zu geben, weil sie sonst von dem Drucke des Wassers leicht zerplatzen.

2) Ein fester Körper, welcher in einen flüßigen versenkt wird, verlieret in demselben so viel von seinem Gewichte, als der Theil der flüßigen Materie wieget, dessen Stelle er einnimmt. Z. E. Ein Cubiczoll Bley verliert im Wasser von seinem Gewichte so viel als ein Cubiczoll Wasser wieget.

Anmerk. Ein fester Körper, welcher leichter Art als das Wasser, oder hohl ist, muß daher sich nur um einen Theil in das Wasser eintauchen, oder auf demselben schwimmen. Je leichterer Art eine flüßige Materie ist, desto kleiner ist der Theil eines schwimmenden festen Körpers, um welchen er sich in dieselbe

eintauchet, daher gehen die Schiffe in dem salzigen Seewasser, nicht so tief als in dem süssen Flußwasser, welches leichterer Art ist als das Seewasser. Es gründen sich hierauf die Salz- Wein- und Bier-Wagen, wodurch man die Güte der Salz-Sohle oder des Weins, oder des Biers prüfen kann. Denn je mehr Salz, z. E. die Sohle enthält, desto kleiner muß der Theil, der in derselben schwimmenden Salz-Waage seyn, um welchen sich dieselbe in derselben eintauchet.

41. Welches sind die vornehmsten hydraulischen Maschinen?

1) Die Saugewerks, dazu die Plumpen gehören, wodurch das Wasser in einer unten mit einem Ventil versehenen Röhre, vermittelst eines Plumpstocks, welcher auch ein Ventil hat, und in der Röhre aufgezogen wird, gehoben werden kann. Denn wenn der Plumpstock CD in der Röhre AB deren unterer Theil B im Wasser stehet, in die Höhe gezogen wird: so dringet das Wasser durch das Ventil m in den luftleeren Raum der Röhre, vermöge des Drucks der Luft hinein; wird aber der Plumpstock wieder niedergestossen: so verschließt sich das Ventil m, und das Wasser in der Röhre dringet durch das andere Ventil, n welches unten in der Scheibe des Plumpstocks ist; ziehet man nun den Plumpstock wieder in die Höhe, so wird dieses Wasser dadurch endlich in der Röhre so hoch gehoben, daß es aus der mit einer kleinen Röhre w versehenen Oefnung der großen Röhre herausfliessen kann.

2.

2) Die Druckwerke, wodurch das Wasser in einer Röhre oder Stiefel vermittelst eines auf dasselbe druckenden Stempels durch eine Oefnung an der Seite des Stiefels in die Höhe getrieben wird, dergleichen bey den Feuerspritzen geschiehet. Denn wenn der Stempel CD in der Röhre AB, deren unterer Theil B im Wasser stehet, in die Höhe gezogen wird: so dringet das Wasser durch das Ventil n in den luftleeren Raum der Röhre, vermöge

mögе des Drucks der Luft eben so wie bey einer Plumpe hinein; wird aber der Stempel, welcher hier kein Ventil hat, wieder niedergestossen: so verschließt sich das Ventil n und das Wasser in der Röhre öfnet das Ventil E an der Seite der Röhre, und steiget vermöge des Drucks des Stempels in der kleinen Röhre oder Gurgel E F in die Höhe.

3) Die **Schöpfwerke** und **Schöpfräder**, welche, indem sie beweget werden, das Wasser in ihre Schaufseln füllen und in die Höhe heben. Es gehören hiezu auch die **Kastenkünste**, ingleichen die **Püschel-** und **Paternosterwerke**.

4) Die **Wasserschraube des Archimedes**, welches eine um einen schiefliegenden Cylinder gewundene Röhre ist, darinn das Wasser in die Höhe steiget, indem die ganze Maschine umgedrehet wird.

Anmerk. 1) Es gehören hieher noch 1) die **Springbrunnen** oder Fontänen, darinn das Wasser entweder durch einen Fall, oder durch den Druck der Luft, oder durch die Wärme zum Steigen gebracht wird. 2) Die **Heber**, welches gebogene Röhren sind, wodurch eine flüßige Materie über eine Höhe gebracht werden kann, indem man die eine Oefnung des Hebers in die flüßige Materie bringt, an der andern Oefnung aber die Luft aussauget.

2) Die Saugewerke können das Wasser nicht bis auf eine Höhe und ein Heber nicht über eine Höhe bringen, welche größer ist als 33 Fuß. Wenn es daher höher gehoben werden soll: so müssen mehrere Plumpen über einander gestellet werden, von welchen die obern das von den untern ausgeschüttete Wasser immer höher heben. Durch solche über einander gesetzte Plumpen wird insonderheit das Wasser aus den Bergwerken gebracht.

Die Optik.

42. Was ist die Optik?

Die Wissenschaft von den Lichtstrahlen.

Anmerk. Aus einem leuchtenden Körper, dergleichen z. E. die Sonne ist, fliessen unzählige Lichtstrahlen nach gera-

geraden Linien und mit der grösten Geschwindigkeit aus. Wenn nun diese Strahlen auf undurchsichtige Körper fallen: so werden sie von den Oberflächen derselben zurückgeworfen, und kommen alsdenn in unsere Augen, oder fallen wieder auf andere Körper, von denen sie bis in unsere Augen zurückgeworfen werden, darinn sie die Empfindung des Sehens hervorbringen. Fallen sie auf polirte Oberflächen, dergleichen die Spiegel haben; so machen sie uns, indem sie zurückgeworfen werden, nicht nur den Spiegel selbst, sondern auch bey gehöriger Stellung unsers Auges den Gegenstand sichtbar, von welchem sie auf dem Spiegel fielen. Fallen sie auf durchsichtige Körper: so gehen sie durch dieselben hindurch, werden aber in denselben, wenn sie unter einem schiefen Winkel aus einem dünnern oder dichtern Raume auf ihre Oberflächen kommen, gebrochen, oder von ihrem vorigen Wege abgebracht. Die Wissenschaft, welche die Lichtstrahlen betrachtet, sofern sie blos nach geraden Linien in unser Auge kommen, wird die Optik in eigentlichem Verstande genennet; diejenige, welche die Lichtstrahlen betrachtet, sofern sie von Spiegeln zurückgeworfen werden, heisset die Katoptrik; und diejenige, welche die Lichtstrahlen betrachtet, sofern sie in durchsichtigen Körpern gebrochen werden, die Dioptrik.

43. Welches sind die vornehmsten Lehren der eigentlichen Optik?

1) Die Stärke des Lichts, welches von einem leuchtenden Körper auf einen dunkeln fället, richtet sich theils nach der Menge der Lichtstrahlen, welche von dem leuchtenden Körper ausfliessen, und durch die Lufttheilchen durchdringen, theils nach der Entfernung desselben von dem dunkeln, und zwar so, daß, wenn z. E. ein brennendes Licht von einer Wand noch einmal so weit entfernt wird, als es vorher von derselben stand, die Helligkeit der Wand viermal geringer wird, wenn es dreymal so weit davon entfernt wird, die Helligkeit der Wand neunmal geringer wird, u. s. w. theils auch nach der Stellung der erleuchteten Oberfläche eines Körpers gegen die Richtung der Lichtstrahlen, indem diese eine Fläche, auf welche sie senkrecht auf-

auffallen, stärker erleuchten, als eine solche auf welche sie schief auffallen.

2) Die Größe des Bildes, welches durch die Lichtstrahlen von einem Körper im Auge hervorgebracht wird, richtet sich theils nach der wahren Größe des Gegenstandes, theils nach der Entfernung des Gegenstandes vom Auge, und zwar wird dasselbe durch die Größe des Winkels bestimmet, welchen die von den äussersten Theilen des Gegenstandes kommenden Strahlen in unserm Auge machen. Daher erscheinen uns entfernte Thürme, die Sonne, der Mond, und alle Sterne viel kleiner als sie wirklich sind, und die Bäume an einem Ende einer Allee scheinen uns nicht nur viel kleiner zu seyn, sondern auch näher beysammen zu stehen, als diejenigen an dem andern Ende, wo man stehet.

3) Die Bewegung des Bildes von einem Gegenstande in unserm Auge, richtet sich nicht nur nach der wahren Bewegung des Gegenstandes, sondern auch nach der Bewegung unsers Auges. Daher scheinet es uns als ob sich die Stube um uns herum drehe, wenn wir uns in derselben schnell umdrehen, und die Bäume scheinen bey uns vorbey zu laufen, wenn wir vor denselben auf einem Wagen oder Schiffe sehr schnell vorbey fahren.

4) Die Farben der Körper entstehen von ganz kleinen und dünnen durchsichtigen Scheibchen, welche die Oberfläche eines Körpers bedecken, und in welchen die auffallenden Lichtstrahlen so gebrochen und von einander abgesondert werden, daß nur eine Art derselben zurück geworfen wird, wie man solches an den Seifen- oder Wasserblasen, welche, wenn das Sonnenlicht darauf fället, mit verschiedenen gefärbten Ringen spielen, sehen kann.

Anmerk. 1) Ein jeder Lichtstrahl enthält sieben verschiedene Arten von Strahlen, welche folgende Farben haben; 1) roth, 2) orange, 3) gelb, 4) grün, 5) blau, 6) indig, 7) violet. Wenn nun ein Körper von den auffallenden Strahlen, i.

E. blos die rothen zurück wirft, wie bey den Wolken des Morgens und Abends öfters geschiehet, so erscheint derselbe roth. Wirft derselbe alle sieben Arten von Strahlen vermischt zurück, dergleichen bey dem Schnee geschiehet, so erscheint derselbe weiß, wirft er nur wenige oder gar keine zurück, so erscheint er schwarz, daher siehet im Finstern alles schwarz aus, und die Sonnenhitze wird in schwarzen Kleidern stärker empfunden, weil die schwarze Farbe alle Strahlen derselben verschlucket; dahingegen erleuchtet und wärmet eine weisse Wand, auf welche die Sonne scheinet, das was gegen über stehet, und die Früchte der Bäume, welche an derselben stehen, reifen zeitiger, weil die weisse Farbe alle Strahlen zurück wirft.

2) Es sind hieraus noch verschiedene Luft-Erscheinungen zu erklären, dazu gehören insonderheit 1) die Kronen, oder Höfe um die Sonne oder den Mond, welche entstehen, wenn die Lichtstrahlen dieser Weltkörper in wässrigen hohlen Dunstkügelchen, die in der Luft schweben, so gebrochen und nach ihren Farben von einander abgesondert werden, daß von allen den Dunstkügelchen die in einerley Kreise vor der Sonne oder den Monde liegen, entweder nur gleichgefärbte Strahlen in unser Auge kommen, oder Strahlen von verschiedenen Farben durch einander fallen. Im ersten Fall siehet man einen gefärbten, im andern einen weissen Kreis, in dessen Mittelpunct die Sonne oder der Mond stehet. Aus einigen Stellen solcher Kreise kommt bisweilen so viel gebrochenes Licht in unser Auge, daß wir daselbst die Sonne oder den Mond selbst zu sehen glauben, welche Erscheinungen man Neben-Sonnen und Neben-Monde nennet. 2) Der Regenbogen, welcher entstehet, wenn die Sonne auf niederfallende Regentropfen scheinet, und die Strahlen derselben in den Tropfen ebenfalls so gebrochen und nach ihren Farben von einander abgesondert, zugleich aber aus denselben zurückgeworfen werden, daß von Tropfen, welche in einerley Kreise liegen, davon aber wegen des Horizonts allezeit nur ein Theil oder Bogen wirklich da ist, gleichgefärbte Strahlen in unser Auge kommen, da man denn einen Bogen mit den sieben Hauptfarben, welche darinn nach der oben angezeigten Ordnung

auf

auf einander folgen, siehet. Eine ähnliche Brechung und Zurückwerfung in höhern Tropfen verursacht die Erscheinung eines zweyten höhern Regenbogens, dessen Farben aber eine umgekehrte Ordnung haben und schwächer sind, daher man diesen zweyten Regenbogen oft gar nicht sehen kann. Es erhellet hieraus, daß man nur alsdenn Regenbogen sehen könne, wenn man so stehet, daß man eine regnende Wolke vor sich, und die Sonne hinter sich hat; ingleichen, daß der Regenbogen nur so lange dauren könne, als die niederfallenden Tropfen, da wo sie die Sonnenstrahlen so zurückwerfen, daß sie in unsere Augen kommen, immer durch andere Tropfen, welche in dieselbe Stelle kommen, ersetzet werden. Aus der Höhe des Regenbogens kann man die Stunde des Tages finden.

5) Der Schatten, welchen dunkle Körper, die auf der einen Seite erleuchtet werden, hinter sich werfen, wird allemal von den geraden Linien umgränzet, welche von dem leuchtenden Körper an den äussersten Theilen des dunklen Körpers hindurch gezogen werden können; folglich bleibet derselbe hinter dem dunklen Körper immer gleich groß, wenn der leuchtende und dunkle Körper einerley Größe haben; dahingegen wird derselbe immer größer, wenn der dunkle Körper größer ist als der leuchtende, aber immer kleiner, und endiget sich endlich in eine Spitze, wenn der dunkle Körper kleiner ist als der leuchtende.

44. Welches sind die vornehmsten Lehren der Katoptrik?

1) Ein Spiegel entsteht, wenn die Oberfläche eines undurchsichtigen Körpers polirt wird. Es werden daher die Spiegel theils von Glaß gemacht, welches auf der einen Seite, damit es undurchsichtig werde, mit Folie und Queckſilber belegt wird, theils von Metall; theils ist jedes stillstehende und klare Wasser, welches einen dunkeln Grund hat, ein natürlicher Spiegel.

Anmerk. Die Spiegel haben entweder ebene, oder kugelförmig gekrümmte, erhabene oder hohle, Oberflächen. Die erstern heissen **ebene**, die andern **erhabene**

habene oder convexe, die dritten Hohl- oder concave Spiegel.

2) Die Lichtstrahlen, welche auf einen Spiegel fallen, werden von demselben nach einer Richtung zurückgeworfen, welche mit der Fläche des Spiegels denselben Winkel macht, unter welchem sie auf
1. denselben fielen. Z. E. Es sey AB die Oberfläche eines stillestehenden Wassers, und es falle auf dieselbe von der Spitze des Baums DB ein Lichtstrahl nach der Richtung DC, so wird derselbe von dem Wasser in der Richtung CO zurückgeworfen, welche mit der Oberfläche des Wassers einen Winkel OCA macht, der dem Winkel DCB vollkommen gleich ist.

3) Das Bild von einem Gegenstande, welches vermittelst eines Spiegels so groß als der Gegenstand selbst ist, und so weit hinter dem Spiegel, als der Gegenstand von demselben entfernet ist. Z.
1. E. Ein Auge in O siehet die Spitze des Baums in E nicht anders als ob der Strahl sich beständig in der geraden Linie OE bewegt hätte, weil die bey C vorgegangene Zurückwerfung des Strahles ausserhalb dem Auge geschehen ist, und also von demselben nicht empfunden werden kan. Bey erhabenen Spiegeln erscheint das Bild ganz nahe hinter dem Spiegel, aber desto kleiner, je mehr der Spiegel gekrümmt ist. Bey Hohl-Spiegeln erscheint das Bild entweder vor dem Spiegel, und zwar umgekehrt, oder wenn man den Gegenstand sowohl als das Auge ganz nahe an den Spiegel bringet, hinter dem Spiegel vergrößert und umgekehrt.

Anmerk. 1) Wenn ein Hohl-Spiegel gegen die Sonne gehalten wird, so werden die Strahlen derselben so zurück geworfen, daß sie in einem Puncte vor dem Spiegel, welcher der Brennpunct genennet wird, zusammen kommen, und einen in diesen Punct gebrachten verbrennlichen Körper anzünden;

den; daher ein zu solchen Gebrauch bestimmter Spiegel ein Brenn-Spiegel heisset.

2) Durch die Strahlen einer in den Brennpunct eines Hohl-Spiegels gesetzten Lampe kann ein auf eine Glaß-Scheibe und vor eine Lampe gestelltes Bild so erleuchtet werden, daß es an einer weissen Wand sehr vergrößert erscheinet. Dieses ist der Grund der sogenannten Zauber-Laternen.

45. Welches sind die vornehmsten Lehren der Dioptrik?

1) Es können runde Stücke Glaß in metallenen Schüsseln so geschliffen und polirt werden, daß sie kugelförmig gekrümmte Oberflächen bekommen.

Anmerk. Die auf diese Weise geschliffene Gläser werden Linsen, und zwar wenn sie erhabene Oberflächen haben, erhabene oder convexe, wenn sie aber hohle Oberflächen haben, hohle oder concave Linsen genennet.

2) Die Lichtstrahlen, welche durch die Luft auf ein erhabenes Linsen-Glaß auffallen, werden in demselben so gebrochen, daß sie in einem Puncte hinter dem Glase, welcher der Brennpunct heisset, zusammen kommen; wenn sie aber auf ein hohles Linsen-Glaß auffallen, so werden sie in demselben so gebrochen, daß sie hinter dem Glase sich von einander weiter entfernen oder zerstreuen, als ob sie aus einem Puncte vor dem Glase hergekommen wären. Z. E. Es seyen AC und BD zwey Strahlen, welche von dem Gegenstande AB auf die erhabene Linse CD fallen, so werden sie in derselben so gebrochen, daß sie in dem Puncte O zusammen kommen. 2.

3) Das Bild von einem Gegenstande, welches von einem Auge in dem Brennpuncte einer erhabenen Linse gesehen wird, erscheinet desto größer, je mehr die Oberflächen der Linse gekrümmet sind, z. E. Ein Auge in O siehet den Gegenstand AB durch die Linse CD in ab nicht anders, als ob 2.

die Strahlen sich beständig in den Linien CO und DO beweget hätten, folglich vergrößert. Wird aber ein Gegenstand durch eine hohle Linse betrachtet, so erscheint derselbe hinter der Linse um desto mehr verkleinert, je mehr die Oberflächen der Linse gekrümmt sind.

Anmerk. 1) Es werden dergleichen Linsen, sonderlich die erhabenen, um der Bequemlichkeit willen eingefaßt, oder mehrere derselben in Röhren gesetzet, und als Brillen, Vergrösserungs-Gläser oder Mikroscope, und Perspective oder Tubi gebraucht, wodurch man theils kleine Sachen vergrößert, theils entfernte Gegenstände deutlicher sehen kann. Wenn man eine erhobene Linse gegen die Sonne hält, so können die Strahlen derselben, welche in dem Brennpuncte hinter dem Glase zusammen kommen, eben so wie bey den Brenn-Spiegeln, verbrennliche Sachen anzünden; daher eine zu solchem Gebrauche bestimmte Linse ein Brennglaß heisset.

2) Zu den optischen Wissenschaften gehöret noch die Perspectiv, oder die Wissenschaft das Bild eines Körpers in einer Fläche so vorzustellen, wie es aus einem gewissen Gesichts-Puncte gesehen wird, welche Wissenschaft die Gründe der Zeichen-Kunst und Mahlerey enthält.

Die Baukunst.

46. * Was ist die Baukunst oder Architectur?

Die Wissenschaft vom Bauen.

47. Wie kann die Baukunst wieder eingetheilet werden?

In die bürgerliche oder Civilbaukunst, und in die Militär-Baukunst oder Fortification. Die erste handelt von eigentlichen Gebäuden, die andere von Festungswerken.

48. Wie können die Gebäude eingetheilet werden?

In öffentliche Privat-Gebäude. Zu den erstern gehören Kirchen, Schulen, Rathhäuser, Schlösser, Armen- und Wayfenhäuser, Zuchthäuser,

häuser, Zeughäuser u. s. w. Zu den andern die Pallaste, gemeinen Wohnhäuser und Wirthschafts-Gebäude.

Anmerk. Es können zu den Gebäuden auch noch die Schiffe und Brücken gerechnet werden.

49. Welches sind die vornehmsten Baumaterialien, und wie müssen sie beschaffen seyn?

1) Die Steine, welche entweder aus der Erde gebrochen, oder aus Thon gebacken und gebrannt werden. Die ersten müssen hart und trocken; die andern, wozu die Ziegelsteine gehören, müssen aus reinen rothen Thon verfertiget und wohl durchgebrannt seyn, daß sie helle klingen, wenn man daran schlägt.

2) Das Holz, welches zu Balken und Brettern gebraucht wird. Es muß im Winter gefället und wohl ausgetrocknet seyn.

3) Der Kalk, welcher wieder in Gips- und Bitterkalk eingetheilet wird. Es muß derselbe weiß seyn, sich im Wasser leicht auflösen und gut binden.

Anmerk. Der Bitterkalk muß mit trockenen Sande vermischt werden.

4) Der Lehmen, welcher gemeiniglich nur zu schlechten Häusern gebraucht wird. Es muß derselbe rein seyn, und mit Hexel vermischt werden.

5) Die Metalle, sonderlich Eisen.

6) Das Glaß.

50. Welches sind die wesentlichen Theile eines Hauses?

1) Der Grund, 2) die Wände, welche wieder in Haupt- und Scheide-Wände eingetheilet werden, und 3) das Dach.

Anmerk. Die horizontalen Scheide-Wände, welche auch Decken heissen, theilen ein Gebäude, wenn sie ganz durch dasselbe gehen, in Stockwerke oder Etagen. Die senkrechten aber in Zimmer, wel-

che nach ihrer Größe, oder Gebrauch oder Lage Säle, Stuben, Kammern, Küchen und Keller heissen, die letztern haben gemeiniglich gewölbte Decken. Der Eingang in das Haus und die Zimmer desselben geschiehet durch Portale, Thorwege und Thüren, aus einem Stockwerke ins andere aber führet man Treppen. Um des Lichtes willen werden in die äussern oder Hauptwände Fenster, und um des Feuers willen Schornsteine, Camine und Oefen gemacht.

51. Welches sind die wesentlichen Vollkommenheiten eines Hauses?

1) Die Festigkeit, 2) die Bequemlichkeit, 3) die Schönheit.

52. Was wird zur Festigkeit eines Hauses erfodert?

Uiberhaupt müssen alle Theile desselben wohl unterstützt und gut mit einander verbunden seyn; insonderheit muß 1) der Grund tief genug geleget, 2) die Wände senkrecht errichtet, und von einem Stockwerke zum andern inwendig verdünnet, und 3) das Dach dichte, aber nicht zu schwer gemacht werden.

53. Was wird zur Bequemlichkeit eines Hauses erfordert?

Uiberhaupt muß es sich zu der Lebensart und den Geschäften des Einwohners wohl schicken; insonderheit müssen 1) die Zimmer räumlich seyn, und eine solche Lage neben einander haben, daß diejenigen, welche zusammen gehören, z. E. Speisezimmer und Küchen nahe bey einander sind, und man leicht aus dem einen ins andere kommen könne; 2) muß in allen Zimmern genugsames Licht seyn, 3) müssen die Treppen nicht zu steil seyn, und Ruheplätze haben, 4) müssen die Schornsteine so angelegt seyn, daß die Küche und Oefen nicht rauchen.

54. Was wird zur Schönheit eines Hauses erfordert?

Alle Theile des Hauses müssen 1) ihr gehöriges Maaß haben, welches die Eurythmie heisset, 2) auf der einen Seite eben so wie auf der andern angeleget und verzieret, von der Mitte des Hauses aber merklich unterschieden seyn, welches die Symmetrie heisset, daher muß die Thüre in der Mitte, auf beiden Seiten derselben aber eine Anzahl Fenster seyn.

Anmerk. 1) Es ist sehr zu verhüten, daß ein Haus nicht mit seltsamen, oder zu vielen Zierrathen behänget, oder mit bunten Farben bemahlet werde.

2) Die größten Zierrathen eines großen Hauses sind die Säulen, welche in fünf Ordnungen eingetheilet werden, nemlich 1) die Toscanische 2) die Dorische 3) die Jonische 4) die Corinthische 5) die Römische. Der untere Theil einer Säule wird das Postement, der mittlere die Säule selbst, der obere das Gebälke oder Hauptgesimse genennet, welche Theile der Säule wieder mit Stäben, Hohlkehlen, Karnieſſen, Schnörkeln, Blättern u.d.gl. verzieret werden. F. 2.3. 4.5.

55. * Was ist eine Festung?

Ein Ort, in welchen sich wenige gegen viele, die ihn belagern, vertheidigen können.

56. Welches sind die vornehmsten Theile einer Festung?

1) Der Wall, welcher um die Stadt herum von Erde aufgeworfen wird, A B C D. 6.7.

2) Der Graben, welcher vor dem Wall gemacht wird, B C und E F. 6.7.

3) Das Glacis, welches ein niedriger Wall vor dem Graben ist, der sich mit dem Felde verlieret, G. H. 6.7.

Anmerk. 1) Der erhabenere Theil des Walles C 7. dadurch die Besatzung gegen die Stückkugeln des Feindes bedecket wird, heisset die Brustwehre, der niedrige B aber der Wallgang. Der weiter

6. in das Feld herausgehende Theil des ganzen Walles A und D
6. wird das Bollwerk genennet, an welchem AB und CD die Facen, B und C aber die Flanken sind. Der Theil des Walles zwischen zwey Bollwerken BC heisset die Cour-
7. tine. Der Weg zwischen den Graben und dem Glacis G wird der bedeckte Weg, beydes aber das Glacis und der bedeckte Weg zusammen die Contrescarpe genennet. Zwischen den Graben und die Contrescarpe werden gemeini-
6. glich noch verschiedene niedrige Wälle, als Raveline, IK halbe Monde, Contreguarden, Scheeren, Hornwerke und Cronwerke, geleget, welche mit der Contrescarpe zusammen die Aussenwerke der Festung heissen.
6. Stellet den Grundriß einer nach Vanbans ersten Manier
7. eingerichteten Festung, aber den Durchschnitt des Walles, Grabens und Glacis davon vor. Die Citadelle sind kleinere Festungen, welche neben grössern angeleget werden, die Schanzen und Redouten aber sind solche Festungswerke, welche nur im Felde, z. E. bey Lägern aufgeworfen werden. Die Batterien sind Wälle, welche für Stücke, die im Felde aufgestellet werden sollen, gemacht werden.

2) Die eigentliche Belagerung einer Festung geschiehet so, daß der Feind Batterien vor derselben aufwirft, Laufgräben oder Approchen gegen dieselbe machet, und Minen unter der Erde führet, um dadurch die Festungswerke zu verderben und sich einen Weg in die Festung zu bahnen, welche Unternehmungen die Belagerten durch Schiessen von den Wällen, durch Gegenminen und Ausfälle zu verhindern bemühet sind.

3) Die vornehmsten Geschütze, deren man sich im Kriege bedienet, sind ausser dem kleinen Gewehre, 1) die Canonen oder Stücke, welche nach Verschiedenheit ihrer Länge und Größe wieder in Carthaunen und Schlangen eingetheilet werden, 2) die Mörser, aus welchen Bomben oder eiserne hohle und mit Pulver gefüllete Kugeln geworfen werden, und 3) Haubitzen. Das Schießpulver wird aus Salpeter, Schwefel und Kohlen verfertiget. Die Wissenschaft, welche von dem Pulver und dem Gebrauch desselben, sowohl im Kriege als zu Lustfeuerwerken handeln, wird die Artillerie genennet.

Von

Von der Astronomie.

1. * Was ist die Astronomie oder Sternwissenschaft?

Die Wissenschaft von der Ausmessung des grossen Weltgebäudes, oder von den Größen, Entfernungen und Bewegungen der großen Himmels-Körper.

2. * Was wird durch das große Weltgebäude verstanden?

Der ganze Umfang und Zusammenhang der grossen Weltkörper.

Anmerk. 1) Der unermeßliche Raum, in welchen sich die Weltkörper befinden, wird der Himmel genennet, die Weltkörper selbst heissen die Sterne, jedoch werden öfters nur die Weltkörper ausser der Erde, der Sonne und dem Monde so benennet.

2) Es stellt sich uns der Himmel, weil wir keinen Raum ohne Gränzen zu sehen gewohnt sind, als eine hohle eingedruckte Kugel vor, in welcher die Sterne als leuchtende Puncte erscheinen. Diese eingebildete hohle Kugel wird das Firmament, oder auch im eingeschränkten Verstande der Himmel genennet. Die blaue Farbe desselben rühret daher, weil die Luft, welche unsere Erde umgiebet, die auffallenden Strahlen der Sonne, oder der Sterne so bricht, und in ihre Farben absondert, daß ausserhalb dem Orte, wo wir die Sonne oder Sterne selbst sehen, nur die blauen Strahlen in unsere Augen kommen können.

3) Ein Beobachter auf der Erde siehet von dieser hohlen Himmelskugel jederzeit nur die Hälfte, welche über dem Theile der Erde ist, wo er sich befindet, weil die andere Hälfte ihm durch die Erde verdecket wird. Die Circulfläche, welche diesen sichtbaren Theil des Himmels von der andern Hälfte, die wir nicht sehen, absondert, oder auch der Theil der Oberfläche der Erde, welchen wir an einem freyen Orte übersehen können, wird der Horizont genennet. Es scheinet uns, als ob dieser Theil der Oberfläche

der Erde mit dem Himmel zusammenhänge, weil wir den großen Raum zwischen der Erde und dem Himmel nicht sehen, eben so wie ein Mensch oder Baum, welcher vor einem Walde stehet, wenn wir ihn in einer großen Entfernung betrachten, in dem Walde selbst oder dichte an demselben zu stehen scheint. Eben daher scheinet es uns, als ob alle Sterne eine gleiche Entfernung von der Erde hätten, da dieselbe doch in der That sehr verschieden ist. Der Punct am Himmel, welcher senkrecht über einem Orte ist, wird der Scheitelpunct, oder das Zenith des Orts, der entgegengesetzte Punct an der andern Hälfte des Himmels aber der Fußpunct oder das Nadir des Orts genennet.

3. * Wie werden die Sterne eingetheilet?

1) In Fixsterne, welche mit einem eigenen Lichte leuchten, und ihre Lage gegen einander nicht merklich verändern. Diese Fixsterne werden wieder abgetheilt

a) in Ansehung ihrer scheinbaren Größe in Sterne der ersten Größe, deren nach den alten Verzeichnissen der Fixsterne 15 sind, der zweyten Größe, deren 45 sind, der dritten Größe, deren 208 sind, der vierten Größe, deren 474 sind, der fünften Größe, deren 217 sind, und der sechsten Größe, deren 49 sind.

Anmerk. 1) Es beträgt also die ganze Anzahl der Fixsterne, nach den alten Verzeichnissen derselben, darinn noch 5 neblichte und 9 dunkle Sterne dazu gerechnet werden, 1022. In den neuern Zeiten aber hat man diese Verzeichnisse mit noch mehrern Sternen vermehret, und Flamsteed setzet die Anzahl aller Fixsterne, welche auf der Erde mit blosen Augen gesehen werden können, auf 2604. Uiberdem aber giebt es noch eine unzählbare Menge solcher Sterne, welche blos durch Fernröhren gesehen werden können, durch welche man in verschiedenen Stellen des Himmels mehrere siehet, als mit bloßen Augen an dem ganzen Himmel gesehen werden. Dergleichen kleinere Sterne sind am häufigsten in einem weislichten Streiffen, welcher um den ganzen Himmel

gehet, und die Milchstrasse genennet wird, anzutreffen, ingleichen in den sogenannten neblichten Sternen, welche mit einem hellen Nebel umgeben zu seyn scheinen, aber in der That nichts anders als ganze Haufen von kleinen Sternen sind, wie man durch gute Fernröhren deutlich siehet.

2) Einige Fixsterne sind vor Zeiten am Himmel nicht gesehen worden, jetzt aber sichtbar, ingleichen giebt es einige, welche zu gewissen Zeiten verschwinden, hernach aber wieder sichtbar werden. Die erstern werden neue, die andern Wundersterne genennet. Es sind aber auch einige Sterne, welche vor Zeiten gesehen worden, jetzt ganz und gar verschwunden.

3) Die Sonne ist mit unter die Fixsterne zu rechnen, ob es uns gleich wegen der Bewegung der Erde, wie in dem folgenden erkläret wird, scheint, als ob sie sich am Himmel bewege. Sie erscheint uns aber viel größer, und leuchtet stärker als alle andere Fixsterne zusammen, weil sie uns viel näher als diese ist.

b) In Ansehung der Figuren, welche mehrere Fixsterne durch ihre Lage neben einander vorstellen können, werden die Fixsterne in gewisse erdichtete Sternbilder, welche größtentheils von Thieren oder berühmten Leuten des Alterthums hergenommen sind eingetheilet.

Anmerk. Diese Sternbilder dienen blos dazu, um eine ganze Menge Sterne und die Gegend des Himmels, in welcher sie gesehen werden, mit einem gemeinschaftlichen Namen zu benennen. Z. E. Die Sterne, welche ihrer 3.
Lage nach vorstellet, werden der Orion genennet, welcher das schönste Sternbild am Himmel ist, und im Winter des Abends über der mittägigen Seite des Horizonts gesehen wird. Die einzeln Sterne, welche zu einem Sternbilde gehören, werden mit den Buchstaben des griechischen Alphabets bezeichnet, einige davon haben auch besondere Namen.

2) In Planeten, welches Weltkörper sind, die mit keinem eigenen Lichte leuchten, und ihre

Lage sowohl gegen die Fixsterne als unter einander beständig verändern. Diese werden wieder eingetheilet

a) in Haupt-Planeten, deren sechs sind, welche folgende Nahmen haben: Mercurius ☿, Venus ♀, die Erde ♁, Mars ♂, Jupiter ♃, Saturnus ♄.

Anmerk. 1) Die den Namen der Planeten beygesetzten Zeichen sind diejenigen, wodurch sie in den Calendern bezeichnet werden. Die Sonne wird durch ☉ und der Mond durch ☽ angezeiget.

2) Zu diesen Hauptplaneten gehören noch die Cometen, welche gemeiniglich mit einem langen feurigen Schweife
2. gesehen werden, aber nur selten erscheinen.

b) In Neben-Planeten, welche zu Haupt-Planeten gehören, und sich mit denselben beständig fortbewegen, diese sind

aa) der Mond, welcher zu unserer Erde gehöret.
bb) Die vier Trabanten des Jupiters.
cc) Die fünf Trabanten des Saturnus.

Anmerk. Diese Trabanten des Jupiters und Saturnus können nur durch Fernröhren gesehen werden. Einige Sternkundige behaupten auch einen solchen Trabanten bey der Venus gesehen zu haben.

4. Wie werden die Sternbilder wieder eingetheilet?

1) In den Thierkreiß oder Zodiacus, wozu die zwölf Sternbilder gehören, darinn die Sonne und die Planeten allein gesehen werden.

2) In die nordlichen Sternbilder, welche über dem Thierkreise gegen Norden sehen.

3) In die südlichen Sternbilder, welche unter dem Thierkreise gegen Süden gesehen werden.

Anmerk. Die Alten zählten 48 Sternbilder, nemlich 12 im Thierkreise, 21 nordliche und 15 südliche.

In

In den folgenden Zeiten brachte man noch mehrere Sterne, sonderlich in dem südlichen Theile des Himmels in Sternbilder, so daß jetzt die Anzahl derselben 105 ist. Die vornehmsten Sternbilder, deren 50 sind, sollen jetzt angezeiget werden.

5. Welches sind die zwölf Sternbilder des Thierkreises?

1) Der **Widder** ♈, 2) der Stier ♉, darinn der größeste und helleste Stern das **Ochsenauge** heisset, zu eben diesem Sternbilde gehört das **Siebengestirn**, oder die Gluckhenne, 3) die **Zwillinge** ♊, darinn die beyden größten Sterne **Castor** und **Pollux** heissen, 4) der **Krebs** ♋, darinn ein neblichter Stern ist, 5) der **Löwe** ♌, darinn der größte Stern das **Löwenherz** heisset, 6) die **Jungfrau** ♍, darinn der größte Stern die **Kornähre** heisset, 7) die **Waage** ♎, darinn die beyden größten Sterne die **Waageschaalen** heissen, 8) der **Scorpion** ♏, darinn der helleste Stern das **Scorpionsherz** heisset, 9) der **Schütze** ♐, 10) der **Steinbock** ♑, darinn der größte Stern der **Steinbocksschwanz** heisset, im Kopfe des Steinbocks aber sind drey neblichte Sterne, 11) der **Wassermann** ♒, 12) die **Fische** ♓.

6. Welches sind die nordlichen Sternbilder?

1) Der **große Bär** oder große **Wagen**, darinn der kleine Stern über dem mittelsten im Schwanze des Bären, oder in der Deichsel des **Wagens**, der **kleine Fuhrmann** oder **Reuter** oder **Alcor** genennet wird, 2) der **kleine Bär** oder **kleine Wagen**, der letzte Stern im Schwanze des Bären wird der **Polarstern** genennet, 3) der **Drache**, 4) der **Cepheus**, 5) die **Cassiopeja**, 6) die **Andromeda**, 7) der **Perseus** mit dem **Medusenhaupt**, 8) der **Pegasus**, 9) das **kleine Pferd**, 10) der **nordliche Triangel**, 11) der **Fuhrmann**, darinn der größte Stern die **Ziege** heisset, 12) die **Haare der Berenice**, 13) der **Bootes**, darinn der

größte

größte Stern Arcturus heisset, 14) die nordliche Krone, 15) der Schlangenmann, 16) die Schlange, 17) der Herkules, 18) der Adler, 19) der Antinous, 20) der Pfeil, 21) die Leyer, darinn der größte Stern der helle der Leyer heisset, 22) der Schwan, darinn drey Wundersterne sind, 23) der Delphin.

7. Welches sind die vornehmsten südlichen Sternbilder?

3. 1) Der Orion, darinn drey große Sterne, welche in dem Gürtel in gerader Linie stehen, der Jacobsstab heißen, 2) der Wallfisch, in dessen Halse ein Wunderstern ist, welcher nur alle eilf Monat eine Zeitlang sichtbar ist, 3) der Fluß Eridanus, 4) der Haase, 5) der kleine Hund, 6) der große Hund, darinn der größte Stern der Sirius heißet, welches der größte unter allen Fixsternen ist, 7) die Wasserschlange, 8) der Becher, 9) die Rabe, 10) der Centaur, 11) der Wolf, 12) der Altar, 13) der südliche Fisch, darinn der größte Stern Phomahand heisset, 14) das Schiff Argo, 15) die südliche Krone.

Anmerk. Diese Stern-Bilder, und die einzeln Sterne in denselben, kann man kennen lernen, wenn man sich zuerst einige davon, z. E. den großen Bären, den Jacobs-Stab, das Sieben-Gestirn, welche fast jeder erfahrne Landmann kennet, zeigen läßet, und hierauf die übrigen durch Hilfe einer Stern-Charte oder eines Globus aufsuchet. Die Planeten aber lernet man kennen, wenn man zuerst in einem Calender nachsuchet, wo sie zu der Zeit am Himmel stehen, oder um welche Zeit sie auf- oder untergehen, oder der Mond zu denselben kommet, und hernach dieselben an dem Himmel in den dadurch angewiesenen Stellen aufsuchet; da man sie denn bald, theils durch ihre Größe, theils durch ihr verschiedenes Licht, theils durch ihre Bewegung von den Fixsternen unterscheiden kann.

8. Was ist die Sonne?

Ein runder feuriger und dichter Weltkörper, wel-

welcher allen Planeten, die sich um denselben bewegen, Licht und Wärme ertheilet.

Anmerk. 1) Es werden in der Sonne durch die Fernröhren öfters dunkle Flecken, welche man Sonnen-Flecken nennet, wahrgenommen. Es sind dieselben entweder dicke Wolken von Rauch und Dämpfen, welche sich über der Oberfläche der Sonne sammlen, oder Theile der Sonne, welche aus dem innern derselben in die Oberfläche geworfen werden, und erst nach und nach in Brand gerathen.

2) Die Fixsterne sind vermuthlich eben solche Welt-Körper, wie unsere Sonne, und haben daher auch eben so wie dieselben, welche sich um dieselbe bewegen, ob wir solche gleich wegen der erstaunlich großen Entfernung der Fixsterne, nicht sehen können. Die Fixsterne selbst würden in dieser großen Entfernung von uns nicht gesehen werden können, wann sie nicht wie unsere Sonne mit einem eigenen Lichte leuchteten.

9. Was sind die Planeten?

Es sind runde dunkle Welt-Körper, welche in ihren Oberflächen viele Berge und Thäler haben, mit Atmosphären umgeben, und zu Wohnplätzen lebendiger Geschöpfe eingerichtet sind.

Anmerk. 1) Es werden uns daher die Planeten nur durch das Licht, welches sie von der Sonne empfangen, sichtbar. In ihren Oberflächen siehet man durch gute Fernröhren viele dunkele Flecken, die zum Theil veränderlich sind. Die hellen Flecken im Monde sind Berge, welche zum Theil größer sind als die Berge auf der Erde, die dunkeln Flecke desselben hat man mit Namen von Meeren benennet, ob sie gleich keine wirkliche Meere sind. Der Mond, welcher keine solche Atmosphäre wie unsere Erde hat, und die übrigen Neben-Planeten scheinen vornemlich dazu bestimmet zu seyn, ihren Haupt-Planeten zur Nachtzeit Licht zu verschaffen, indem sie das empfangene Sonnenlicht zurückwerfen, und überdem verschiedene Veränderungen in den Atmosphären und Oberflächen derselben hervorzubringen, wozu in Ansehung unsers Mondes sonderlich die Ebbe und Fluth gehöret. Viele Gelehrten behaupten, daß die vornehm-

nehmsten Planeten wirklich von lebendigen Geschöpfen bewohnet werden.

2) Die Cometen sind von den Haupt-Planeten theils nur durch ihre grössere Atmosphären und daraus entstehende feurige Schweisse, theils durch ihre Laufbahnen, davon im folgenden geredet werden wird, unterschieden.

3) Der Saturnus hat ausser seinen fünf Trabanten noch einen großen Ring, der denselben umgiebet, welcher aber nur durch Fernröhren gesehen wird, und nach der verschiedenen Stellung des Saturnus in seiner Laufbahn verschiedentlich, zu Zeiten aber gar nicht erscheinet.

4. 10. Was wird durch ein Welt-System verstanden?

Die Ordnung der Laufbahnen der Planeten.

Anmerk. Es sind von den Sternkundigen, sonderlich von Ptolomäus, Tycho von Brahe, und Copernicus, dreyerley verschiedene Welt-Systeme behauptet worden, davon hier nur jenes, welches Copernicus, und nach ihm die besten Astronomen erwiesen haben, erkläret werden soll.

11. Welches ist das Welt-System des Copernicus?

1) Die Sonne befindet sich beynahe in der Mitte der Laufbahnen der Planeten, und hat keine andere merkliche Bewegung, als daß sie sich in 27 Tagen einmahl umdrehet.

2) Um die Sonne bewegen sich die sechs Haupt-Planeten, Merkurius, Venus, die Erde, Mars, Jupiter und Saturnus, so daß die erstern der Sonne näher sind, und um dieselbe in kürzerer Zeit einmahl herum kommen als die letztern.

3) Um die Haupt-Planeten bewegen sich ihre Neben-Planeten, und zwar der Mond um die Erde, die vier Trabanten des Jupiters um den Jupiter, die fünf Trabanten des Saturnus um den Saturnus, so daß sie, indem sie um die-

sel-

selben herum gehen, zugleich mit ihnen um die Sonne herum beweget werden.

4) Die Fixsterne haben verschiedene, alle aber überaus große Entfernungen von der Sonne, und haben gar keine merkliche eigene Bewegung. Die 81ste Figur stellet dieses angezeigte Welt-System deutlich vor.

Anmerk Die Richtigkeit dieses Welt-Systems, und insonderheit die Bewegung der Erde um die Sonne, ist aus folgenden Gründen erweislich: 1) weil die verschiedenen besondern Erscheinungen der Planeten, welche in dem folgenden angezeiget werden, insonderheit das scheinbare Stillestehen und Zurückgehen derselben, auf keine andere begreifliche und den Gesetzen der Natur oder der Weisheit des Schöpfers gemässe Weise erkläret werden können, 2) weil die Sonne über ein Millionmal gröser ist als die Erde, daher es wahrscheinlicher ist, daß diese sich um einen so vielmal grössern Welt-Körper, ja der ganze Himmel sich um die kleinere Erde herum bewegen sollten, zumal, da alle übrige kleinere Himmels-Körper sich um die nächsten grössern bewegen, 3) weil es ganz unbegreiflich ist, daß die Sonne und alle übrige Himmels-Körper, sonderlich die Fixsterne bey ihren so verschiedenen und erstaunlich großen Entfernungen von der Erde, dennoch alle in so kurzer und gleicher Zeit einmal um die Erde herum laufen sollten, welches eben so viel wäre, als wenn ein Mensch, der sich auf der Spitze eines Berges umdrehet, sich einbilden wollte, daß die ganze Gegend mit allen Wäldern, Wassern, Häusern u.s.w. in der Zeit um ihn herum gelaufen sey, 4) weil alle aus dieser erklärten Einrichtung des Weltbaues richtig hergeleiteten Schlüsse, und sonderlich die darauf gegründeten Berechnungen zukünftiger Erscheinungen am Himmel aufs genaueste zutreffen. Es scheinet zwar, als ob die heilige Schrift der Sonne eine Bewegung zuschriebe, z.E. wenn Josua sagt Cap. 10. Sonne stehe stille zu Gibeon, und David in dem 19ten Ps. v. 6. Die Sonne gehet heraus wie ein Bräutigam aus seiner Kammer, und freuet sich wie ein Held zu laufen den Weg. Allein was die erste Stelle betrift, so siehet man sogleich aus dem

Bey-

Beysatze: zu Gibeon oder über Gibeon, daß hier nur von einer scheinbaren Bewegung der Sonne die Rede sey, als welche allein in die Sinne fällt, und daher auch allein von Josua ausgedrücket werden konnte, wenn ihn das Volk verstehen sollte; denn es kann nicht anders von der Sonne gesagt werden, daß sie über einer Stadt stehe, als soferne man dabey auf ihre scheinbare Stellung am Himmel siehet. Es zeiget also dieser Befehl des Josua nichts anders als dieses an, die Erde sollte in ihrer Bewegung aufgehalten werden, damit die Sonne ihre scheinbare Stellung, welche sie damals über Gibeon hatte, noch eine Zeitlang behielte. Die Astronomen selbst reden beständig von der scheinbaren Bewegung der Sonne, so als ob es eine wahre Bewegung wäre, indem sie sagen, die Sonne gehe auf oder unter, ob sie gleich wohl wissen, daß diese Erscheinungen blos von der Umdrehung der Erde herrühren; denn diese Worte drucken das aus, was gesehen wird, sollen aber eben so wenig als des Josua Worte eine astronomische Erklärung der Ursachen solcher Erscheinungen seyn. Und warum sollte Josua, der aus Eingebung des heiligen Geistes redete, die Worte: über Gibeon, ausdrücklich hinzugesetzt haben, wenn sie nicht vor den Irthum hätten bewahren sollen, eine wahre Bewegung der Sonne aus seinem Befehle zu folgern? In der andern angeführten Stelle siehet man wieder aus dem Beysatze: wie ein Bräutigam, ferner: freuet sich wie ein Held, daß der ganze Ausdruck im uneigentlichen Verstande, und blos von dem was gesehen wird, nicht von der Ursache dieser Erscheinung zu verstehen sey. Eben so wenig kann die Bewegung der Erde aus Ps. 119. da gesagt wird: Du hast die Erde zugerichtet, und sie bleibet stehen, widerleget werden, indem hier nur von der beständigen Fortdauer der von Gott einmal erschaffenen Erde, womit David das Wort Gottes und die Wahrheit desselben vergleichet, aber gar nicht von dem Mangel der Bewegung die Rede seyn kann, weil sonst das Gleichniß sich nicht auf das Wort Gottes schicken würde. Wenn in der H. Schrift öfters gesaget wird, Gott habe die Erde gegründet, so ist solches blos von dem festen Zusammenhange ihrer Theile zu verstehen. Ferner Ps. 136. Der die Erde aufs Wasser ausgebreitet hat, ist nur von dem festen Lande, welches

ches höher liegt als das Meer, zu verstehen, verglichen, 1 Mos. 1, und Hiob 26, da es heisset: Er hänget die Erde an nichts, er fasset das Wasser zusammen in seine Wolken, und die Wolken zerreissen darunter nicht. Hänget die Erde so wenig als die Wolken an nichts, warum sollte sie nicht ebenfowohl in dem großen Himmels-Raume, darinn sie schwebet, als die Wolken in der Luft beweget werden können?

Es kann aber diese Bewegung der Erde von uns nicht gesehen oder empfunden werden, weil wir selbst mit der ganzen Erde und allen Gegenständen, die auf der Erde um uns sind, als Häusern, Bäumen, Wolken, fortgerücket werden, und diese Bewegung gleichförmig ist, und ununterbrochen fortdauert; daher auch die Bewegung eines großen Schiffs, welches bey stiller See schnell fortsegelt, ja so gar schon die Bewegung eines zugemachten Wagens, welcher auf einer sandichten Ebene oder weichen Rasen) schnell gezogen wird, von denen die darinn sind, nicht anders empfunden wird, als wenn das Schiff oder der Wagen irgendwo anstösset, oder seine Bewegung verändert wird: es scheint vielmehr das Ufer von dem Schiffe zu fliehen, und die Bäume am Wege vor dem Wagen vorbey zu laufen, eben so wie die Sonne und Sterne um die Erde herum zu laufen scheinen, indem sich die Erde umdrehet. Wenn wir uns irgendwo ausser der Erde, z. E. in den Mond hinbegeben könnten, so würden wir die Bewegung der Erde eben so deutlich sehen können, als wir jetzt die Bewegung des Jupiters, der doch auf 1250 mal größer ist als die Erde, beobachten können. Es ist auch nicht zu besorgen, daß die Häuser, Thürme und Menschen auf der Erde, indem sich dieselbe beweget, umfallen sollten, weil sie alle durch ihre Schwere gegen die Erde gezogen werden; indessen wird durch diese Bewegung der Erde die Schwere der Körper desto mehr vermindert, je näher sie den Gegenden der Erde sind, welche von der Linie, um welche sich die Erde drehet, am weitesten entfernt sind, wie die Beobachtungen, welche darüber angestellet worden, deutlich gezeiget haben. Ein Stein, welcher von einem Thurme auf der Seite gegen Abend fället, entfernt sich eben so wenig von dem Thurme, indem sich die Erde umdrehet, als ein Stein, welcher an dem Maßbaume eines Schiffes

niederfället, sich von demselben entfernet, indem das Schiff fortgehet, weil der Stein in beyden Fällen sich mit dem Eindruck von der Bewegung der Erde oder des Schiffs unterwärts beweget, folglich, indem er von seiner Schwere und diesem Eindrucke zugleich getrieben wird, eine Diagonallinie durchlaufen muß, durch welche er beständig an dem Thurme oder Mastbaume erhalten wird.

12. Was ist von der wahren Bewegung der Planeten überhaupt zu bemerken?

1) Ein jeder Hauptplanet hat eine zweyfache Bewegung, nemlich 1) des Umlaufs um die Sonne, 2) der Umdrehung um seine Axe, z. E. die Erde läuft in einem Jahre einmahl um die Sonne, drehet sich aber auch in 24 Stunden einmal um ihre Axe, so wie sich ein Rad an einem Wagen um seine Axe drehet, indem der Wagen fortgefahren wird.

2) Die Nebenplaneten haben eine Bewegung, 1) des Umlaufs um ihren Hauptplaneten, 2) des Umlaufs um die Sonne, indem sie sich nicht von ihren Hauptplaneten entfernen, sondern mit demselben um die Sonne herum geführet werden; 3) der Umdrehung um ihre Axen, z. E. der Mond läuft in 27 Tagen einmal um die Erde, mit derselben aber in einem Jahre einmal um die Sonne, und drehet sich auch in 27 Tagen einmal um seine Axe.

Anmerk. 1) Die Axe ist die gerade Linie, um welche sich ein Körper umdrehet, welche, weil die Weltkörper rund sind, durch ihren Mittelpunct gehen muß. Die beyden Puncte in der Oberfläche eines Weltkörpers, durch welche diese Linie gehet, werden die beyden Pole desselben genennet, und zwar heisset in Ansehung unserer Erde, der eine Pol, welcher in dem nordlichen Theile der Erde lieget, der Nordpol, der entgegengesetzte aber der Südpol. Wenn die Axe der Erde bis an die eingebildete Himmelskugel auf beyden Seiten verlängert wird: so durchschneidet sie dieselbe auf der nordlichen Seite ohnweit dem letzten Sterne im Schwanze des kleinen Bären, welcher Stern eben deswegen der Polar-

Polarstern heißet, auf der südlichen Seite aber ohnweit einem hellen weißlichen Flecken am Himmel. Die beyden Puncte, in welchen die verlängerte Axe der Erde die Himmelskugel durchschneidet, werden die Weltpole und zwar der eine der Nordpol, der andere aber der Südpol der Welt genennet. Die gerade Linie zwischen beyden Weltpolen heisset die Weltaxe. Die Entfernung eines Weltpoles von dem Horizonte eines Ortes auf der Erde, oder die Höhe des Weltpoles über dem Horizont eines Ortes wird die Polhöhe desselben Ortes genennet.

2) Die angezeigten verschiedenen Bewegungen, sonderlich der Nebenplaneten, hindern einander eben so wenig, als in einer Taschenuhr die Umdrehung der Räder oder des Zeigers dadurch verhindert wird, daß man sie von einem Orte in einen andern träget.

13. Was ist von dem Umlaufe der Hauptplaneten um die Sonne, und der Nebenplaneten um ihre Hauptplaneten insonderheit zu bemerken?

1) Die Laufbahnen der Planeten sind länglichte Kreise oder Ellipsen, in deren einem Brennpuncte sich in Ansehung der Hauptplaneten die Sonne, in Ansehung der Nebenplaneten aber ihr Hauptplanet befindet.

2) Die Richtung der Planeten in ihren Laufbahnen ist bey allen einerley, und zwar bewegen sie sich alle von Abend gegen Morgen.

3) Die Umlaufszeiten der Planeten, oder die Zeiten, in welchen sie einmal um die Sonne oder andere Planeten herum kommen, sind nach der verschiedenen Größe ihrer Laufbahnen verschieden, z. E. die Erde kommt in einem, der Jupiter aber, welcher eine viel größere Laufbahn hat, in beynahe 12 Jahren einmal um die Sonne herum.

4) Die Geschwindigkeit der Planeten ist in verschiedenen Theilen ihrer Laufbahnen verschieden, und zwar größer in dem Theile, in welchen sie der Sonne oder ihren Hauptplaneten näher

sind, aber geringer in dem Theile, in welchen sie von ihren Hauptplaneten weiter entfernet sind. Z. E. Die Erde bewegt sich durch die eine Hälfte ihrer Laufbahn, darinn sie der Sonne näher ist, in 178 Tagen 14 Stunden 56 Minuten, durch die andere Hälfte aber, darinn sie von der Sonne weiter entfernt ist, in 186 Tagen 14 Stunden 5 Minuten.

Anmerk. 1) Die Fläche der Laufbahn der Erde wird die Fläche der Ecliptik genennet. Die Flächen der übrigen Planeten machen mit der Fläche der Ecliptik verschiedene Winkel, welche die Neigungen dieser Laufbahnen gegen die Fläche der Ecliptik genennet werden. Dieser Winkel der Fläche der Laufbahn mit der Fläche der Ecliptik beträgt bey dem Mercurius 7 Gr. bey der Venus 3 Gr. 23′ 20″, bey dem Mars 1 Gr. 50′ 54″, bey dem Jupiter 1 Gr. 19′ 30″, bey dem Saturnus 2 Gr. 30′ 36″, bey dem Monde 5 Gr. 29′. Die beyden Puncte, in welchen die Laufbahn eines Planeten die Fläche der Ecliptik durchschneidet, werden die Knoten genennet, und zwar derjenige von diesen beyden Puncten, in welchem ein Planet über die Fläche der Ecliptik kommt, der aufsteigende, derjenige aber, in welchem ein Planet unter die Fläche der Ecliptik kommt, der niedersteigende Knoten. In Ansehung des Monds wird der erste auch der Drachenkopf genennet, und in den Calendern durch das Zeichen ☊ angezeiget, der andere aber heisset der Drachenschwanz, und wird also ☋ bezeichnet. Die Entfernung des Mittelpuncts der Laufbahn eines Planeten von dem Mittelpunct der Sonne wird die Excentricität der Laufbahn; der Punct der Laufbahn, darinn der Planet der Sonne am nächsten ist, die Sonnennähe und der entgegengesetzte, darinn der Planet von der Sonne am weitesten entfernt ist, die Sonnenferne genennet. In Ansehung des Monds heisset der Punct seiner Laufbahn, darinn er der Erde am nächsten ist, die Erdnähe, der entgegengesetzte aber die Erdferne. Z. E. Es

5. sey AMPN die ekliptische Laufbahn eines Planeten, der Mittelpunct der Sonne sey in S diese Laufbahn durchschneide die Fläche der Ecliptik in den Puncten M und N: so sind diese Puncte die Knoten der Laufbahn,

bahn, C S ist die Eccentricität, P die Sonnennähe, wo sich der Planet zugleich am geschwindesten bewegt, und A die Sonnenferne derselben, wo sich der Planet zugleich am langsamsten beweget.

2) Die Cometen bewegen sich um die Sonne in sehr länglichten Laufbahnen, daher wir sie nur alsdenn sehen können, wenn sie in dem Theile ihrer Laufbahnen befindlich sind, darinn ihre Sonnennähe ist, in dem übrigen Theile ihrer Laufbahn können wir sie wegen ihrer großen Entfernung von der Sonne und Erde nicht sehen, und weil sie sich in demselben zugleich langsamer bewegen: so werden die meisten nur nach mehrern Jahrhunderten wieder sichtbar. Der Schweif derselben lieget beständig so, daß er von der Sonne abgekehret ist.

14. Was ist von der Umdrehung der Planeten um ihre Axen insonderheit zu bemerken?

1) Die Richtung dieser Umdrehung ist bey allen Planeten einerley, und zwar drehen sich alle Planeten von Abend gegen Morgen, folglich gegen eben die Seite um, gegen welche sie in ihren Laufbahnen sich fortbewegen.

2) Die Zeiten derselben sind bey verschiedenen Planeten verschieden, und richten sich weder nach der Größe der Planeten, noch nach ihren Laufbahnen. Z. E. Die Erde drehet sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe, der Jupiter aber, welcher viel größer ist, und eine größere Laufbahn hat, in beynahe 10 Stunden, dahingegen der Mond, welcher viel kleiner ist, und eine viel kleinere Laufbahn hat, in 27 Tagen.

3) Die Geschwindigkeit derselben ist bey einem Planeten nicht nur während einer Umdrehung, sondern auch in allen Theilen seiner Laufbahn beständig einerley.

Anmerk. 1) Die Neigungen der Axen der Planeten gegen die Fläche der Ecliptik oder die Winkel, welche sie mit derselben machen, sind bey verschiedenen

Planeten verschieden, z. E. die Axe der Erde macht mit der Fläche der Ecliptik einen Winkel von beynahe 66 Graden 32 Minuten, der Sonne aber von 83 Graden.

2) Die Sonne drehet sich eben sowohl als die Planeten um ihre Axe, daher die Sonnenflecken sich um dieselbe herum zu bewegen scheinen, und uns höchstens nur 15 Tage sichtbar bleiben.

3) Da der Mond sich in 27 Tagen einmal um die Erde herumbeweget, und in eben dieser Zeit auch nur einmal um seine Axe drehet: so kehret derselbe beständig eine und eben dieselbe Seite gegen die Erde, und wir sehen daher im Monde beständig dieselben Flecken, ausser einigen wenigen am Rande desselben, die bey verschiedenen Stellungen des Monds in seiner Laufbahn uns zugekehrt oder von uns abgekehrt sind, weil die Umdrehung desselben um seine Axe beständig gleichförmig ist, der Umlauf aber nicht, und überdem der Mond in seinem Umlaufe einmal über der Fläche der Ecliptik und einmal unter derselben sich befindet.

15. Welches sind die wirklichen Größen der Sonne und Planeten, die Entfernungen der Planeten von der Sonne und Erde, und die Zeiten der Bewegungen der Planeten?

Es sind dieselben in folgender Tafel angezeiget worden, so wie man sie aus den neuesten und besten Beobachtungen berechnet hat.

I. Die Größen der Weltkörper und zwar	☉	☿	♀	♁	♂	♃	♄	☽
a) die wahren Durchmesser derselben								
1) in geographischen oder teutschen Meilen ,	183551	639	1595	1719	945	18499	16397	468
2) im Verhältniß gegen den Durchmesser der Erde	107	$\frac{1}{2}$	$\frac{13}{14}$	1	$\frac{13}{25}$	11	$9\frac{1}{2}$	$\frac{3}{11}$
b) die Oberflächen im Verhältniß gegen die Oberfläche der Erde , , ,	11469	$\frac{1}{9}$	$\frac{8}{9}$	1	$\frac{7}{23}$	115	91	$\frac{1}{13}$
c) der körperliche Inhalt im Verhältniß gegen den Inhalt der Erde , ,	1228108	$\frac{1}{26}$	$\frac{4}{5}$	1	$\frac{1}{6}$	1250	875	$\frac{1}{49}$
II. Die mittlern Entfernungen derselben								
a) von der Sonne in halben Durchmessern der Erde ,	— —	8871	16577	22918	34920	119196	218639	22918
b) von der Erde in demselben Maasse , , ,	22918	22918	22918	— —	34920	119198	218642	$59\frac{1}{2}$
* Die Excentricität der Laufbahnen in demselben Maasse	— —	1826	116	385	3247	5747	12463	$3\frac{1}{5}$
III. Die Zeiten der Bewegung		T. St. ,	T. St. ,	T. St. , ,	J. T. St. ,	J. T. St. ,	Jahr T.	T. St , ,
a) die Umlaufszeiten ,	— —	85. 23. 16	224.14.50	365.6.9.10	1. 321.23.29	11.315.8.4	29. 166	27.7.43.12
b) die Zeiten der Umdrehung um die Axe , , ,	T. St. , 25 14 8	unbekannt						

Anmerk. 1) In dieser Tafel sind zuerst die wahren Durchmesser der Sonne und Planeten, so wie sie aus den genauesten Beobachtungen der scheinbaren Durchmesser derselben und den aus der Parallaxe der Sonne von 9 Secunden, und den Umlaufszeiten der Planeten berechneten Entfernungen derselben von der Sonne, geschlossen worden, und zwar theils in geographischen Meilen, deren jede 23707,47 Rheinländische Fuß enthält, theils im Verhältniß gegen den Durchmesser der Erde angezeiget worden. Z. E. der wahre Durchmesser der Sonne ist 107mal so groß als der Durchmesser des Aequators der Erde von 1719 Meilen, und enthält also 214 halbe Erddurchmesser. Der Durchmesser des Monds ist nur $\frac{3}{11}$ von dem ganzen, oder $\frac{6}{11}$ von dem halben Durchmesser der Erde. Der scheinbare Durchmesser 1) der Sonne ist 31′30″$\frac{1}{2}$ in der Erdferne; aber 32′35″$\frac{1}{2}$ in der Erdnähe, 2) des Mondes 29′28″ in der Erdferne, aber 33′36″ in der Erdnähe. Der Durchmesser der Erde würde in der Sonne unter einem Winkel, der nicht größer als 18 Secunden ist, gesehen werden. Die Oberflächen und der körperliche Innhalt der Sonne und Planeten, sind nur im Verhältniß gegen die aus dem mittlern Durchmesser der Erde von 1714 Meilen berechnete Oberfläche und den Inhalt der Erde bestimmet worden. Z. E. Die Oberfläche der Sonne ist 11469mal, ihr körperlicher Inhalt aber 1228108mal so groß als die Oberfläche und Inhalt der Erde, es könnten also aus der Sonne 1228108 Kugeln gebildet werden, davon jede so groß als die Erde wäre. Die Oberfläche des Jupiters ist 115mal so groß als diejenige der Erde, es könnten also auf dem Jupiter 115mal so viel Menschen als auf der Erde wohnen. Der körperliche Inhalt des Mondes ist $\frac{1}{49}$ von dem Inhalt der Erde, es könnten also aus der Erde 49 Kugeln gebildet werden, davon jede so groß als der Mond wäre. Der Merkurius ist der dichteste unter allen Weltkörpern unsers Sonnensystems, welches nöthig war, weil er der Sonne am nächsten ist. Die Sonne aber enthält, ob sie gleich nicht eine so große Dichtigkeit als die Erde hat, dennoch wegen ihrer Größe mehr Masse als alle Planeten zusammen genommen, und zwar 304355mal so viel als die Erde allein; der Mond aber enthält nur $\frac{1}{70}$ von der Masse der Erde. Die mittlern

lern Entfernungen der Welt-Körper von der Sonne und Erde sowohl als die Eccentricitäten der Laufbahnen der Planeten, sind in halben Durchmessern des Aequators der Erde von 859 $\frac{1}{2}$ Meilen bestimmt worden; daher man die gegebenen Zahlen nur mit 859 $\frac{1}{2}$ multipliciren darf, wenn man sie in Meilen wissen will. Z. E. die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde beträgt 19698282, oder ohngefehr 20 Millionen Meilen, der Mond ist in seiner mittlern Entfernung 51195 Meilen von der Erde entfernet. Die Eccentricität der Erde beträgt 331007 Meilen. Unter allen Laufbahnen der Planeten hat die Laufbahn der Venus die kleineste Eccentricität, und kommt daher einem Circul am nächsten; die Laufbahn des Mercurs aber ist unter allen am meisten länglicht. Die Umlaufszeiten der Planeten sind so bestimmet, daß die Zeiten angezeiget worden, in welchen die Planeten ihre Laufbahnen einmal ganz durchlaufen, und aus der Sonne wieder bey demselben Fixsterne würden gesehen werden. Die Umlaufszeit der Erde in Ansehung der Aequinoctien oder ein Jahr, das ist, die Zeit in welcher die Erde einmal von dem Anfangspuncte der Ecliptik sich entfernet und wieder zu demselben kommet, ist etwas kürzer als ihre eigentliche Umlaufszeit, weil die Aequinoctien jährlich 50″ zurückgehen, und beträgt 365 Tage 5 Stunden 48′ 45″. Die Umlaufszeit des Mondes in Ansehung der Aequinoctien, ist 27 Tage 7 Stunden 43′ 5″, in Ansehung der Sonne aber, welche indessen in der Ecliptik scheinbar fortrückt, oder die Zeit von einem Monath bis zum andern ist 29 Tage 12 Stunden 44′ 3″ $\frac{1}{3}$. Eben so ist die Zeit der Umdrehung der Erde um ihre Axe in Ansehung der Sonne, oder von einem Mittage bis zum nächstfolgenden genau 24 Stunden, und die Umdrehung der Sonne um ihre Axe in Ansehung der Erde 27 Tage 12 St. 20′. Die Umlaufszeit des ersten Trabanten des Jupiters in Ansehung desselben ist 1 Tag 18 Stunden 28′ 36″; des andern 3 T. 13 St. 17′ 54″; des dritten 7 T. 4 St. 59′ 36″; des vierten 16 T. 18 St. 5′ 7″. Die Umlaufszeit des ersten Trabanten des Saturnus ist 1 T. 21 St. 18′ 27″; des andern 2 T. 17 St. 44′ 22″; des dritten 4 T. 12 St. 25′ 12″; des vierten 15 T. 22 St. 34′ 38″; des fünften 79 T.

7 St. 47'. Die Durchmesser der Trabanten des Jupiters sind ohngefehr halb so groß als der Durchmesser der Erde. Der dritte ist der größte, dessen Durchmesser $\frac{1}{18}$ vom Durchmesser des Jupiters ist, bey den übrigen aber ist derselbe nur $\frac{1}{20}$. Der Mond ist kleiner als alle übrigen Sterne, die wir am Himmel sehen, ob er uns gleich so groß als die Sonne zu seyn scheinet, weil er uns viel näher ist als alle übrige Sterne, eben so wie ein kleiner Knopf auf einem niedrigen oder nahen Thurme viel größer zu seyn scheinet als ein an sich weit größerer Knopf auf einem sehr hohen oder weit entfernten Thurme.

2) Will man sich ein verjüngtes Bild von der Größe der Welt oder von den Entfernungen und Größen der Welt-Körper machen, so kann solches auf folgende Weise geschehen. Man beschreibe auf einem freyen Platze auf dem Felde sechs Kreise aus einerley Mittelpuncte, mit Halbmessern von 19, 36, 50, 76, 260 und 477 Fuß, in dem Mittelpuncte, stelle man eine Kugel, welche 4 Zoll im Durchmesser hat, in dem ersten Kreise stelle man ein ganz kleines, in jedem der drey folgenden ein ohngefehr dreymal grösseres Senf- oder Hirsekorn, in dem fünften eine Haselnuß oder Kirsche, und endlich in dem sechsten Kreise eine große Erbse auf, so werden diese Kreise die Verhältnisse der Größen der Laufbahnen der Planeten ohngefehr vorstellen. Wollte man den Mond mit in dieses Bild vom Welt-Systeme bringen, so müßte man für seine Laufbahn um das Senfkorn, welches die Erde vorstellet, einen Kreiß nur mit $1\frac{2}{3}$ Zolle im Halbmesser beschreiben und in demselben ein dreymal kleineres Senfkorn aufstellen. Wollte man in diesem Bilde auch die Fixsterne mit vorstellen, so müßte man Kugeln von etlichen Zollen im Durchmesser auf 896 teutsche Meilen weit von der Kugel, welche die Sonne abbildet, aufstellen; denn der nächste Fixstern am Himmel ist von der Sonne nach Bradley Bestimmung 400000, nach dem Herrn Lambert aber 42$\frac{5}{100}$mal so weit als die Erde, folglich nach der ersten Bestimmung 9167 Millionen, nach der andern 9742 Millionen halbe Erddurchmesser, oder auf 8 wenigstens über 5 Billionen Meilen entfernet. In diesem Risse aber stellet jeder Zoll ohngefehr 32830 Meilen, oder 38 halbe

Erd-

Erddurchmesser vor. Wenn eine Stückkugel, welche in jeder Secunde oder jedem Pulsschlage auf 600 Fuß weit gehet, sich mit einer beständig gleichen Geschwindigkeit von der Erde zu der Sonne bewegen sollte, so würde sie dazu 25 ganze Jahre brauchen; auf dem Wege von der Sonne bis zum Saturn würde sie bey eben der Geschwindigkeit auf 240 Jahre zubringen, und in Millionen Jahren würde sie kaum zu dem nächsten Fixsterne kommen. Wenn ein Beobachter von der Erde in den Saturnus gesetzet werden sollte, so würde er die Erde daselbst mit blossen Augen nicht sehen können, und sie durch ein großes Fernrohr nicht größer sehen als auf der Erde die Trabanten des Saturnus gesehen werden; würde er aber in einen Fixstern gesetzet, so würde es ihm ganz unmöglich seyn die Erde zu sehen.

16. Was ist die Parallaxe?

Der Unterschied des scheinbaren Orts eines Sternes, das ist, des Ortes eines Sternes am Himmel, wo ihn ein Beobachter auf der Oberfläche der Erde siehet, von dem wahren Orte, wo man ihn aus dem Mittelpuncte der Erde sehen würde, welcher letztere Ort allezeit höher lieget als der erstere. Z. E. Es sey ABT die Erde ZM ein 6.
Theil der eingebildeten Himmelskugel, der Mond sey in L: so wird ein Beobachter in A den Mond am Himmel in M sehen, weil man in seinen Vorstellungen alle Sterne an die eingebildete Himmelskugel setzet, dieser Ort M ist der scheinbare Ort des Mondes. Gesetzt aber es sey ein Beobachter im Mittelpuncte der Erde in C oder auch in B: so würde derselbe den Mond nicht in M sondern in N folglich höher sehen, dieser Ort N ist der wahre Ort des Monds am Himmel, der Unterscheid beyder Oerter aber oder der Bogen NM, um welchen der Stern niedriger zu stehen scheinet, wenn man ihn von der Oberfläche der Erde betrachtet, als man ihn aus dem Mittelpuncte der Erde sehen würde, ist die Parallaxe.

Anmerk. 1) Der Bogen NM, welchem der Winkel NLM gleich ist, kann wirklich gemessen werden. Da nun dieser Winkel NLM dem Winkel ALC gleich ist, und in dem rechtwinklichten Triangel LAC auch die Seite AC, welche dem halben Durchmesser der

Erde

Erde gleich ist, durch wirkliche Ausmessungen gefunde werden kan, so siehet man leicht, daß man hieraus auch di Seite LC, das ist, die Entfernung eines Sterns von de Erde eben so wohl ausmessen kann, ohne eine Reise nac dem Stern zu thun, als man die Höhe eines Thurmes mes sen kann, ohne auf denselben zu steigen. Auf solche Weis ist nicht nur die Entfernung des Mondes von der Erde, son dern auch durch Anwendung anderer Hilfsmittel und ver schiedener Rechnungen, die Entfernung der Erde und de übrigen Planeten von der Sonne, gefunden worden, so wi man sie in der obigen Tafel angezeiget hat. Ferner, da man wenn die Entfernung eines Planeten bestimmt ist, aus sei ner scheinbaren Grösse die wahre finden kann, so ist daraus begreiflich, wie man die in eben der Tabelle angezeigten Größen der Sonne und Planeten bestimmen können.

7. 2) Um sich dieses noch begreiflicher vorzustellen, darf man sich nur auf einen freyen Platz begeben, welcher mit Bäumen Häusern, oder einer Mauer umgeben ist. Z. E. Es sey A der Ort, wo man auf dem Platze stehet, und M N m ein Stück von der Mauer, welche den Platz umgiebet. Stellet man nun in L eine Kugel auf, so wird man dieselbe dicht vor der Mauer in M sehen. Geht man auf dem Platze aus A in C, so wird man die Kugel nicht mehr in M, sondern in N sehen. Der Unterschied der Oerter M und N, wo man in beyderley Stellungen die Kugel L siehet, ist eben das, was man in der Astronomie die Parallaxe nennet. Stellet man eine andere Kugel in I, so wird man sie aus A ebenfalls in M, aus C aber nicht in N sondern in m sehen, und dieses deswegen, weil die Kugel I näher ist als die Kugel L. Folglich wird die Parallaxe größer, wenn der Körper, den man aus zwey verschiedenen Oertern betrachtet, dem Beobachter näher ist, man kann also aus der Verschiedenheit der Parallaxe auf die verschiedene Entfernung dieses Körpers von uns sicher schliessen, und wenn man diese Verschiedenheit der Parallaxe und die Größe der Linie A C misset und ihre Lage auf dem Platze bestimmet, auch diese Entfernungen wirklich finden.

3) Die horizontale Parallaxe der Sonne in ihrer mittleren Entfernung von der Erde, beträgt nach den Beobachtungen des Durchganges der Venus durch die

die Sonne nicht über 9 Secunden. Die Parallaxe des Mondes in seiner kleinsten Entfernung von der Erde ist 1 Gr. 2′ 32″, in der mittlern 57′ 44″, in der größten Entfernung 53′ 57″. Die Fixsterne haben gar keine merkliche Parallaxe, und eben deswegen müssen sie eine so große Weite von der Erde haben, als oben angezeiget worden.

17. Was ist die Refraction?

Die Brechung der Lichtstrahlen, welche von den Sternen zu uns kommen, in der Atmosphäre der Erde, wodurch die Sterne höher über dem Horizonte zu stehen scheinen, als sie wirklich sind. Z. E. Es sey A B T die mit einer Atmosphäre umgebene Erde, Z S M ein Theil der eingebildeten Himmelskugel, in welcher ein Stern in S stehet: so wird ein Strahl S M, welcher von dem Sterne auf die Atmosphäre der Erde bey M fället, in derselben so gebrochen werden, daß er nach der Richtung M N in das Auge des Beobachters in N kommt, daher wird dieser den Stern in der Linie N s und also in s, folglich höher als er wirklich stehet, sehen. 8.

Anmerk. 1) Es geschiehet daher, daß die Sonne bey ihrem Aufgange auf zwey Minuten früher gesehen wird, ehe sie wirklich in den Horizont kommet, und eben so wird sie bey ihrem Untergange noch auf zwey Minuten lang gesehen, wenn sie schon wirklich unter dem Horizonte ist. Der Mond hingegen wird bey seinem Aufgange noch nicht gesehen, wenn er schon wirklich in dem Horizonte ist, und verschwindet bey seinem Untergange, ehe er wirklich unter den Horizont kommet, weil die Parallaxe desselben, die im Horizonte oft über einen Grad beträgt, ihn in Ansehung seines scheinbaren Ortes am Himmel, mehr erniedriget, als ihn die Refraction, welche im Horizonte ohngefehr 33′ 20″ beträgt, erhöhen kann.

2) Die Refraction der Sonnenstrahlen in der Atmosphäre der Erde, verursachet auch die Morgen- und Abend-Dämmerung, indem dadurch des Morgens schon viele Strahlen der Sonne gegen die Erde gebracht werden, ehe die Sonne über den Horizont kommet, und des Abends eben so noch viele Strahlen der Sonne gegen die Erde gebracht werden, nachdem die Sonne schon unter dem Horizonte ist. Eben daher wird es bey uns im Sommer, und zwar

vom 18ten May bis 25ten Julii, da die Sonne die ganze Nacht hindurch nicht tief unter dem Horizonte stehet, bey heitern Wetter niemals völlig dunkel.

3) Die Strahlen, welche von einem Sterne, der im Ze-
§. nith, z. E. in Z oder nahe bey denselben stehet ausgehen, werden gar nicht gebrochen, weil dieselben senkrecht auf die Atmosphäre auffallen; je weiter aber der Stern vom Zenith entfernet, oder je näher derselbe dem Horizonte ist, desto stärker werden die Strahlen desselben gebrochen. Eben
§. so hat ein Stern, welcher im Zenith, z. E. in Z oder nahe bey demselben stehet, keine Parallaxe, weil alsdenn ein Beobachter in A ihn in demselben Puncte am Himmel sie-het, wo man ihn aus dem Mittelpuncte der Erde C sehen würde; je weiter aber derselbe Stern vom Zenith entfernet, oder je näher derselbe dem Horizonte ist, desto grösser ist seine Parallaxe. Die Grösse der Refraction der Sterne ist bey allen Fixsternen sowohl als Planeten bey einerley Entfernung vom Zenith einerley; die Grösse der Parallaxe aber richtet sich ausser der Verschiedenheit dieser Entfernung des Sterns von dem Mittelpunct der Erde, sie ist daher zwar allemal wenn der Stern nahe am Horizonte stehet, am grössten, aber bey dem Monde, welcher unter allen Sternen der Erde am nächsten ist, viel grösser als bey der Sonne und den andern Planeten.

18. Welche Erscheinungen werden durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe verursachet?

1) Der ganze Himmel scheint sich mit der Sonne und allen Sternen in 24 Stunden von Morgen gegen Abend um die Erde herum zu drehen, indem sich die Erde in eben dieser Zeit einmal um ihre Axe von Abend gegen Morgen drehet.

a) Die Kreise, welche die einzeln Sterne nach dieser scheinbaren Bewegung des Himmels an demselben beschreiben, sind 1) alle einander parallel, 2) desto grö-ßer je weiter die Sterne von den beyden Weltpolen entfernt sind, den grössten unter diesen Kreisen beschreiben diejenigen Sterne, welche 90 Grad von den Weltpolen entfernet sind, 3) die Flächen dieser Kreise durchschneiden alle die Weltaxe senkrecht und machen insgesamt

gesammt mit der Fläche des Horizonts eines Ortes Winkel, welche der Differenz der Polhöhe des Orts von 90 Graden gleich sind, folglich wenn ein Beobachter in einem von den beyden Polen der Erde stehet: so scheinen sich alle Sterne dem Horizonte parallel über demselben herumzubewegen; stehet derselbe an einem Orte, welcher von beyden Polen 90 Grad entfernt ist: so scheinen sich alle Sterne senkrecht über den Horizont zu erheben und eben so wieder unter denselben herabzusenken; stehet derselbe aber an einem Orte, welcher von einem der beyden Pole weniger als 90 Grad entfernet ist: so scheinen alle Sterne schief über den Horizont heraufzusteigen, und eben so sich gegen den Horizont wieder niederzusenken. Z. E. In Berlin, wo die Polhöhe 52° 32′ 30″ ist, machen die Flächen der Kreise, darinn sich die Sterne zu bewegen scheinen mit dem Horizonte einen schiefen Winkel von 37°, 27′ 30″.

Anmerk. 1) Diese scheinbare Bewegung der Sterne wird die gemeine oder tägliche Bewegung genennet. Wenn ein Stern nach dieser scheinbaren Bewegung über den Horizont kommt, so saget man, daß der Stern aufgehe, und der Theil des Horizonts, wo dieses geschiehet, wird der östliche Horizont genennet. Wenn aber ein Stern nach dieser scheinbaren Bewegung wieder in den Horizont kommt, so saget man daß der Stern untergehe, und der Theil des Horizonts, wo dieses geschiehet, wird der westliche Horizont genennet. Wenn die Sonne über unsern Horizont also aufgehet, so wird es bey uns Tag, gehet sie aber wieder unter, so wird es bey uns Nacht. Z. E. Es sey ABCD die Erde, welche sich um P nach der Richtung AB umdrehet, S aber die Sonne, so wird ein Beobachter in A die Sonne im Horizonte sehen, drehet sich nun die Erde, so daß der Ort des Beobachters in B kommet, so scheinet es ihm als ob die Sonne indessen nach der entgegengesetzten Richtung am Himmel fortlaufe, und er siehet sie jetzt gerade über sich stehen; drehet sich die Erde weiter um, so daß der Ort des Beobachters in C kommet, so scheint es ihm als ob die Sonne indessen weiter am Himmel fortgelaufen 9.

sen sey, und er siehet sie jetzt am westlichen Horizonte; drehet sich endlich die die Erde weiter um, so daß der Ort des Beobachters in D kommet, so siehet er die Sonne gar nicht mehr, und dieses dauert so lange bis sich die Erde so weit umgedrehet hat, daß der Ort des Beobachters wieder in A kommet, da er die Sonne wieder aufgehen siehet. Da nun die Erde sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe von Abend gegen Morgen drehet, so scheinet es diesem Beobachter als ob die Sonne in dieser Zeit einmal um die Erde nach der entgegengesetzten Richtung, folglich von Morgen gegen Abend herumgelauffen sey. So lange der Ort des Beobachters sich von A über B gegen C beweget, ist es an diesem Orte Tag; so lange aber dieser Ort sich von C über D gegen A beweget, ist es an diesem Orte Nacht.

2) Die Kreise welche die Sonne und alle Sterne nach dieser Bewegung zu durchlauffen scheinen, werden die Parallel-Kreise derselben genannt, der Theil eines solchen Kreises, in welchen sich ein Stern und insonderheit die Sonne über dem Horizonte eines Ortes beweget, wird der Tag-Bogen, der andere Theil aber, darinn sich ein Stern unter dem Horizonte eines Orts beweget, wird der Nacht-Bogen genannt. Diese beyden Theile sind einander gleich, wenn der Stern sich in dem grösten Parallelkreise, welcher der Aequator genennet wird, beweget, und der Ort des Beobachters von den Polen entfernet ist, aber einander ungleich, wenn der Stern zwischen den Welt-Polen und Aequator ist. Die Sterne, welche von den über dem Horizonte eines Ortes erhabenen Welt Polen eine Entfernung haben, welche geringer ist als die Polhöhe des Orts, bleiben beständig über dem Horizonte desselben Ortes; daher z. E. die Sterne des grossen und kleinen Bären niemals unter unserm Horizont kommen. Die Sterne, welche von den unter dem Horizonte eines Ortes befindlichen Welt Pole eine Entfernung haben, welche geringer ist als die Polhöhe des Orts, bleiben beständig unter dem Horizonte des Orts; daher z. E. die mehresten Sterne des Schiffes Argo und andere nahe am Süd-Pole befindliche Sterne niemals über unsern Horizont kommen. Die Sterne aber, welche eine Entfernung von dem einen oder andern Welt-Pole haben, welche gröser ist als die

Pol-

Polhöhe des Orts, gehen alle Tage über dem Horizont desselben Orts auf und wieder unter, und zwar ist ihr Tage-Bogen größer als der Nacht-Bogen, wenn die Sterne weniger als 90 Grad von dem über dem Horizonte des Orts erhabenen Pole entfernt sind, oder zwischen diesem Pole und dem Aequator befindlich sind, aber kleiner als der Nacht-Bogen, wenn die Sterne mehr als 90 Grad von diesem Pole entfernt sind, oder zwischen dem Aequator und dem unter dem Horizonte des Orts erniedrigten Pole befindlich sind.

3) Ein Cirkul, welcher an der eingebildeten Himmels-Kugel durch die beyden Welt-Pole und das Zenith eines Ortes gehet, wird der Mittags-Kreis desselben Orts genennet, und man saget von einem Sterne, wenn er in den Punct kommet, darinn dieser Kreis seinen Paralel-Kreis durchschneidet, daß derselbe durch den Mittags-Kreis gehe. Die Sterne, welche niemals unter den Horizont eines Ortes kommen, geben in 24 Stunden zweymal durch den Theil des Mittagskreises, welcher über dem Horizonte lieget, nemlich einmal über und einmal unter dem erhabenen Welt-Pole; diejenigen, welche niemals über den Horizont eines Ortes kommen, gehen in 24 Stunden zweymal durch den Theil des Mittagskreises, welcher unter dem Horizonte des Ortes lieget, die übrigen Sterne gehen in 24 Stunden einmal durch den Theil des Mittagskreises, welcher über dem Horizonte des Ortes lieget, und einmal durch den Theil, welcher unter dem Horizonte lieget. Wenn die Sonne durch den Mittagskreis eines Ortes gehet, so ist es an demselben Orte Mittag, und die Uhren müssen alsdenn zwölfe schlagen. Die Oerter, welche auf der Oberfläche der Erde unter einerley Mittagskreise liegen, haben also alle zu gleicher Zeit Mittag. Ein Ort, welcher weiter gegen Abend auf der Oberfläche der Erde lieget, hat später Mittag als ein Ort, welcher gegen Morgen lieget; der Unterschied dieser Zeit wird der Unterschied der Mittags-Kreise beyder Oerter genennet. Z. E. Wenn es in Berlin Mittag ist, so ist es in London erst 11 Uhr 54′, weil London gegen Abend von Berlin lieget, und die Erde sich erst noch 54′ 6″ lang, weiter umdrehen muß, ehe ein Beobachter in London den Mittel-Punct der Sonne in dem Mittagskreise siehet, welcher

cher durch London gehet; folglich ist der Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und London 54′ 6″, und zwar westlich; dahingegen ist es zu eben der Zeit in Petersburg schon 1 Uhr 7′ 35″, weil Petersburg gegen Morgen von Berlin lieget, und die Sonne schon durch den Mittagskreis gegangen ist, unter welchem Petersburg lieget, wenn sie in den Berlinischen Mittagskreis kommet, folglich ist der Unterschied der Mittags-Kreise zwischen Petersburg und Berlin 1 Stunde 7′ 35″. Die gerade Linie, in welcher die Fläche des Mittagskreises die Fläche des Horizonts eines Ortes durchschneidet, oder ein Stück derselben, wird die Mittags-Linie des Orts genennet. Der Theil des Horizonts, welchen die Mittags-Linie eines Orts auf der Seite, über welcher in unsern Gegenden die Sonne im Mittage stehet, durchschneidet, wird in Ansehung dieses Orts der südliche, der Theil aber auf der andern gerade gegen über liegenden Seite, der nordliche Horizont genennet. Der Punct selbst in welchem die Mittags-Linie den nordlichen Horizont durchschneidet, heisset der Nord- oder Mitternachts-Punct, der gerade gegen über liegende, darinn die Mittags-Linie den südlichen Horizont durchschneidet, der Süd- oder Mittags-Punct. Der Punct des östlichen Horizonts, welcher in der Mitte zwischen beyden Puncten lieget, der Ost- oder Morgen-Punct, der gegen über liegende der West- oder Abend-Punct. Diese vier Puncte des Horizonts werden die vier Welt-Gegenden genennet. Wenn man sich an einem Orte so stellet, daß man das Gesicht gegen die Gegend des Himmels, wo die Sonne des Mittags stehet, folglich gegen Süden gerichtet hat, so hat man Norden hinter sich, Westen zur Rechten, und Osten zur Linken. Wenn man in der Nacht an einen fremden Ort kommet, so darf man, um die Weltgegenden daselbst zu finden, nur den Polar-Stern am Himmel aufsuchen, und sich so stellen, daß man denselben vor sich hat, alsdenn ist Süden hinterwärts, Osten zur Rechten und Westen zur Linken. Da eine Magnetnadel sich mit der einen Spitze beständig gegen Norden, mit der andern gegen Süden richtet, so kann man vermittelst derselben ebenfalls die Welt-Gegenden an einem Orte leicht finden. Es ist aber dabey zu bemerken, daß die Magnet-Nadeln jetzo bey uns 14 Gr. 10′ von der wahren

Mit-

Mittags-Linie eines Orts gegen Westen abweichen, folglich mit ihrer nordlichen Spitze nicht genau gegen den Nordpunct, sondern gegen einen Punct, der von dem Nordpuncte 14 Grad 10′ gegen Westen entfernt ist, weisen, welches die Declination der Magnet-Nadel genennet wird.

4) Der helle Glanz des Sonnen Lichts, verursachet, daß die Sterne bey dem Aufgange der Sonne verschwinden, eben so wie man ein kleines Wachs-Licht am Tage in einer grossen Entfernung nicht siehet, welches doch zur Nachtzeit in derselben Entfernung sehr helle leuchtet. Indessen kann man theils durch grosse Fernröhren, theils, wenn man sich in tiefe Brunnen oder Bergwerke, welche oberwärts offen sind, begiebet, theils bey gänzlichen Verfinsterungen der Sonne bald davon überzeuget werden, daß auch am Tage Sterne am Himmel sind, ja die Venus, wenn sie sich von der Sonne weit entfernt hat, kann man gar mit blossen Augen bey hellen Tage, sowohl als den Mond, wenn er im Zunehmen oder Abnehmen ist, am Himmel sehen.

19. Welche Erscheinungen werden durch den Umlauf der Erde um die Sonne verursachet?

1) Die Sonne scheinet sich in einem Jahre einmal um die Erde von Abend gegen Morgen herum zu bewegen, indem die Erde in dieser Zeit nach derselben Richtung einmal um die Sonne läuft. Denn es sey S die Sonne, 1, 2, 3, ꝛc. die Laufbahn der Erde um die Sonne in der Fläche der Ecliptik, ♈, ♉, ♊ ꝛc. der Kreis, darinn diese Fläche die eingebildete Himmelskugel durchschneidet: so wird ein Beobachter auf der Erde, wenn diese in ihrer Laufbahn bey 12 ist, die Sonne in ♈ sehen; nach einem Monath ist die Erde bis in 1 fortgelaufen, folglich wird der Beobachter die Sonne in ♉ sehen; nach zwey Monathen ist die Erde bis in 2 fortgelaufen, folglich siehet der Beobachter die Sonne in ♊; nach drey Monathen ist die Sonne bis in 3 fortgelaufen, folglich siehet der Beobachter die Erde in ☋ u. s. w. folglich scheint es einem solchen Beobachter, weil er in seinen Vorstellungen die Sonne so wie alle Sterne an die eingebildete Himmelskugel setzet, als

als ob die Sonne sich in dem Kreise ♈, ♉, ♊ ꝛc. an dem Himmel herumbewege, indem die Erde in ihrer Laufbahn einmal herum kommt.

Anmerk. 1) Der Kreis, in welchem sich die Sonne in einem Jahre einmal herum zu bewegen scheint, wird die Ecliptik oder der Sonnenweg genennet. Es wird derselbe in 12 gleiche Theile eingetheilet, welche Zeichen der Ecliptik genannt werden, deren jedes 30 Grad enthält. Diese Zeichen haben ihre Nahmen von den Sternbildern, in welchen diese Theile einige Jahrhunderte vor Christi Geburt lagen, und heissen daher: Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische, welche Nahmen in den Calendern durch folgende Figuren ausgedrucket werden: ♈, ♉, ♊, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐, ♑, ♒, ♓. Z. E. Wenn die Erde in ihrer
10. Laufbahn bey 12 ist, folglich die Sonne bey ♈ gesehen wird, welches den 20 oder 21 März geschiehet: so stehet bey diesem Tage im Calender ☉ in ♈, das ist, die Sonne tritt an diesem Tage in das Zeichen des Widders. Da man aber den Punct der Ecliptik, in welchem die Sonne zur Zeit des Anfanges des Frühlinges, wenn Tag und Nacht gleich ist, gesehen wird, zum Anfangspuncte dieser Eintheilung der Ecliptik angenommen, mit welchem dieses ebengedachte Zeichen des Widders anfänget, dieser Punct aber wegen einer geringen Veränderung der Lage der Erde in ihrer Laufbahn alle 72 Jahr um einen Grad von Morgen gegen Abend fortrücket: so liegen diese Theile der Ecliptik jetzo nicht mehr in den Sternbildern, von welchen sie ihre Nahmen haben, sondern der Theil der Ecliptik, welcher das Zeichen des Widders genannt wird, lieget jetzo in dem Sternbilde der Fische, der Theil der Ecliptik, welcher das Zeichen des Stiers genennt wird, lieget jetzo in dem Sternbilde des Widders, u. s. w. Wenn daher in einem Calender z. E. angezeiget wird, der Jupiter stehe an einem Tage in ♉: so muß man denselben zu der Zeit nicht in dem Sternbilde des Stiers, sondern in dem Sternbilde des Widders suchen.

2) Der Aequator durchschneidet die Ecliptik in dem Anfangspuncte des Widders und der Waage unter einem Winkel von 23 Gr. 28′ 20″, welcher die **Schiefe der Ecliptik** genennet wird, und sich

in

in 100 Jahren ohngefehr 44″ vermindert. Da nun die Sonne, indem sie nach der gemeinen Bewegung einmal um den ganzen Himmel von Morgen gegen Abend herumläuft, oder in einem Tage, nach der jetzt erklärten Bewegung, welche die eigene Bewegung der Sonne genennt wird, ohngefehr einen Grad von Abend gegen Morgen fortrücket, (weil sie in 365 Tagen die ganze Ecliptik oder 360 Grade scheinbar durchläuft): so muß sie alle Tage etwas später in den Mittagskreis eines Orts kommen, als der Punct des Aequators, welcher an dem vorhergehenden Tage mit der Sonne zugleich durch den Mittagskreis gieng: denn wenn dieser Punct des Aequators, nachdem sich die Erde einmal ganz umgedrehet hat, wieder in den Mittagskreis kommet: so muß sich die Erde noch um einen kleinen Theil mehr umdrehen, ehe die Sonne in den Mittagskreis kommt. Die Zeit, welche zwischen den beyden Augenblicken verflieſſet, in welchen einerley Punct des Aequators zweymal nach einander durch den Mittagskreis gehet, heißt ein Sterntag, die Zeit aber, welche zwischen den beyden Augenblicken verflieſſet, in welchen der Mittelpunct der Sonne zweymal nach einander durch den Mittagskreis gehet, wird ein Sonnentag genennet, welcher letztere also allemal etwas länger als der erstere seyn muß. Da aber die Sonne theils nicht immer mit gleicher Geschwindigkeit, sondern im Sommer langsamer als im Winter nach ihrer eigenen Bewegung in der Ecliptik fortrücket, theils der Theil der Ecliptik, welchen sie nach dieser Bewegung in einem Tage durchläuft, wegen der Schiefe der Ecliptik nicht allezeit einerley Lage gegen den Aequator hat, sondern mit demselben verschiedene Winkel machet, und deswegen nach der gemeinen Bewegung bald langsamer, bald geschwinder durch den Mittagskreis gehet: so kann der Unterschied der Länge eines Sterntages von einem Sonnentage nicht immer gleich groß seyn. Nimmt man das Mittel aus diesen Unterschieden, welches 3′56″ beträgt, und addirt solches zu der Länge eines Sterntages, welcher wegen der gleichförmigen Umdrehung der Erde beständig einerley Länge hat: so bekommt man einen mittlern Sonnentag, welcher in 24 Stunden eingetheilet wird, und die hiernach bestimmte Zeit wird die mittlere Zeit genennet; dahingegen die Zeit, welche nach der eigenen Bewegung

der Sonne bestimmt wird, die wahre Zeit heisset. Der Unterschied der wahren und mittlern Zeit heisst die Gleichung der Zeit, welche zu der mittlern Zeit bald addirt, bald davon abgezogen werden muß, um dieselbe in wahre Zeit zu verwandeln. Z. E. Wenn eine Uhr, welche nach mittler Zeit gehet, den 15 Jun. 1764. in dem Augenblicke, in welchem an diesem Tage der Mittelpunct der Sonne durch den Mittagskreis gegangen, genau auf 12 Uhr gestellet worden: so hat sie den folgenden Tag in dem Augenblicke, in welchem der Mittelpunct der Sonne wieder durch den Mittagskreis gegangen, nicht genau 12, sondern 13 Secunden darüber zeigen müssen; diese Anzahl Secunden ist die Gleichung der Zeit für diesen Tag. Ist die Uhr ununterbrochen und ohne Verrückung des Zeigers bis den 1ten Julii gegangen: so hat sie an diesem Tage in dem Augenblicke, in welchem der Mittelpunct der Sonne durch den Mittagskreis gegangen 12 Uhr 3 Min. 23 Secunden zeigen müssen; diese 3 Min. 23 Secunden sind die Gleichung der Zeit an diesem Tage. Es müssen daher die Zeiger der Uhren, welche nur nach der mittlern Zeit gehen, öfters etwas vorwärts oder rückwärts gestellet werden, wenn sie mit der Bewegung der Sonne übereinkommen, oder die wahre Zeit richtig anzeigen sollen.

3) Da wir die Sterne in der Gegend des Himmels, wo die Sonne stehet, und welche also mit der Sonne zugleich am Tage über unserm Horizonte sind, wegen des Glanzes der Sonne nicht sehen können, die Sonne aber nach und nach von diesen Sternen fortrücket, und nach einem halben Jahre sich in dem dieser Gegend entgegengesetzten Theile des Himmels befindet: so folget daraus, daß wir alle Sterne, welche über unsern Horizont kommen nur in Nächten, welche wenigstens ein Vierteljahr von einander entfernt sind, sehen können, und daß die Sterne, welche im Sommer zur Zeit der Mitternacht am Himmel gesehen werden, im Winter am Tage am Himmel stehen. Z E. Die Sterne im Steinbock können wir zwar in den Sommernächten, aber nicht im Januar und Februar, hingegen die Zwillinge und den Orion zwar in den Winternächten, aber nicht im Julius und Augustus sehen, das Siebengestirn können wir im May gar nicht, in den folgenden Monathen aber nur des Morgens vor Aufgange der Sonne, im

März

März und Anfange des Aprils nur des Abends nach dem Untergange der Sonne, im November aber die ganze Nacht hindurch sehen. Die Sterne aber, welche gar nicht unter unsern Horizont kommen, können wir in allen heitern Nächten sehen.

4) Wenn man sich an der eingebildeten Himmelskugel einen aus dem Mittelpuncte der Erde beschriebenen Kreis vorstellet, welcher durch einen Stern über der Ecliptik, oder unter derselben gehet, und die Ecliptik senkrecht durchschneidet: so wird die Größe des zwischen solchem Stern und der Ecliptik enthaltenen Bogens dieses Kreises die Breite des Sterns und zwar im ersten Fall die nordliche, im andern die südliche Breite genennet; die Grösse des Bogens der Ecliptik aber, welcher zwischen dem Anfangspuncte derselben oder dem ersten Grade des Widders und dem Puncte lieget, darinn derselbe Kreis die Ecliptik durchschneidet, nach der Ordnung oder Folge der Zeichen der Ecliptik gemessen, heisset die Länge des Sterns. Stellet man sich aber eben einen solchen Kreis vor, welcher den Aequator senkrecht durchschneidet: so heisset die Größe des Bogens zwischen dem Stern und dem Aequator die Declination; die Größe des Bogens des Aequators aber, welcher zwischen dem Anfangspuncte desselben, oder dem Puncte, darinn die Ecliptik denselben auf der Seite, wo das Zeichen des Widders ist, durchschneidet, nach der Ordnung der Zeichen gemessen, heisset die Rectascension des Sterns. Alle Sterne, welche einerley Rectascension haben, gehen zu gleicher Zeit durch den Mittagskreis. Die Sonne kann zwar eine Länge, Rectascension und Declination aber keine Breite haben, weil sie sich beständig in der Ecliptik beweget.

2) Die **Planeten** scheinen sich am Himmel bald **vorwärts**, oder nach der Ordnung der Zeichen der Ecliptik, bald **rückwärts**, oder wieder die Ordnung der Zeichen mit verschiedenen Geschwindigkeiten zu bewegen, bald scheinen sie gar eine Zeitlang **stille zu stehen.** Denn es sey S die Sonne, I, 2, 3. ꝛc. die II.
Laufbahn des Mercurs, O I II &c. die Laufbahn der Erde und a i ein Bogen in der eingebildeten Himmelskugel, die Erde bewege sich in ihrer Laufbahn von O bis VIII, indem der Mercurius einmal um die Son-

ne läuft: so wird der Mercurius, wenn er in seiner Laufbahn bey 8, die Erde aber zu eben der Zeit in O ist, von einem Beobachter auf der Erde in dem Puncte a am Himmel gesehen. Bewegt sich nun der Mercurius in seiner Laufbahn von 8 nach 1, und die Erde in eben der Zeit von O nach I: so scheint der Mercurius am Himmel den Bogen a b zu durchlaufen, und ist also rechtläufig. Geht der Mercurius von 1 nach 2 und die Erde von I nach II: so scheint der Mercurius am Himmel den Bogen b c zu durchlaufen, und ist also noch rechtläufig, hat aber eine geringere scheinbare Geschwindigkeit als vorher. Geht der Mercurius von 2 nach 3 und die Erde von II nach III: so scheint der Mercurius den Bogen c d zu durchlaufen, und ist also noch rechtläufig, hat aber eine noch geringere scheinbare Geschwindigkeit als vorher. Geht der Mercurius von 3 nach 4 und die Erde von III nach IV: so scheint der Mercurius den Bogen d e zu durchlaufen, folglich scheint derselbe zuerst einige Zeit in d stille zu stehen und hierauf noch e zurückzugehen. Geht der Mercurius von 4 nach 5, und die Erde von IV nach V: so scheint der Mercurius sich durch den Bogen e f zu bewegen, folglich ist derselbe noch rückläufig, bewegt sich aber geschwinder als vorher. Geht der Mercurius von 5 nach 6, und die Erde von V nach VI: so scheint der Mercurius den Bogen f g zu durchlaufen, folglich ist derselbe zuerst stille stehend und hernach wieder rechtläufig u. s. w. Eben so ist es mit den übrigen Planeten beschaffen, ausser dem Monde, welcher weil er beständig um die Erde herumläuft, eben so wie die Sonne uns allezeit rechtläufig erscheinet.

Anmerk. Der Mercurius und die Venus können sich, weil sie kleinere Laufbahnen um die Sonne haben, als die Laufbahn der Erde ist, niemals sehr weit von der Sonne entfernen, und daher niemals zur Mitternachtszeit, sondern nur entweder Abends nach Untergange der Sonne, oder Morgens vor dem Aufgange der Sonne am Himmel gesehen werden;

der

der Mars, Jupiter und Saturnus aber sind beständig weiter von der Sonne entfernet als die Erde, weil ihre Laufbahnen die Laftbahn der Erde umschliessen, folglich können sie auch niemals zwischen die Sonne und Erde kommen, daher diese drey Planeten in Ansehung der Erde obere, der Mercurius und die Venus aber, untere Planeten heissen. Wenn die Venus von der Sonne gegen Westen abstehet, und also des Morgens sichtbar ist, so wird sie der Morgenstern, ist sie aber auf der östlichen Seite der Sonne und also des Abends sichtbar: so wird sie der Abendstern genennet. Diese beyderley Erscheinungen wechseln bey jedem Umlauf derselben um die Sonne zweymal ab. Kommt sie in Ansehung ihrer scheinbaren Stellung am Himmel nahe bey die Sonne: so wird sie so wenig als andere Sterne, wenn sie nahe bey der Sonne sind, von uns mit blossen Augen gesehen.

20. * Wie entstehen die vier Jahres Zeiten auf der Erde?

1) Wenn die Sonne in das Zeichen des Steinbocks tritt; so ist sie von dem Aequator 23 Grad 28 Min. gegen Süden entfernt, oder hat die größte südliche Declination, folglich bewegt sie sich alsdenn nach der gemeinen Bewegung in eine Parallelkreise, welcher von dem Aequator eben so weit entfernt ist, und dessen kleinester Theil über dem Horizonte eines Ortes in unsern nordlichen Gegenden lieget, sie gehet also bey uns in einem Puncte des Horizonts auf, welcher zwischen dem Morgen- und Mittagspuncte lieget, gehet durch den Mittagskreiß in einem Puncte, welcher 23° 28′ unter dem Aequator lieget, und geht wieder unter in einem Puncte des Horizonts, welcher zwischen dem Mittags- und Abendspuncte lieget. Da nun ihre Strahlen, wegen ihrer geringen Höhe über dem Horizonte sehr schief auf die Fläche desselben fallen, und sie überdem nur eine kurze Zeit hindurch über dem Horizonte ist: so können ihre Strahlen die Erde wenig erwär-

men, und es ist also bey uns Winter und zugleich der kürzeste Tag.

Anmerk. Dieser Tag fället in dem jetzigen Jahrhunderte allemal auf den 20 oder 21 December. Es erfolget aber die größte Kälte gemeiniglich erst nach demselben, weil von der innern Wärme der Erde in den langen Nächten nach und nach immer mehr verlohren gehet, als in den kurzen Tagen von der Sonne wieder ersetzet werden kann, oder die Erde nach und nach erkaltet, daher auch auf den angezeigten kürzesten Tag erst der Anfang des Winters gesetzet wird, und nur die darauf folgende drey Monathe zum Winter gerechnet werden, obgleich die Tage vor dem kürzesten Tage nicht länger sind, als die Tage nach demselben.

2) Wenn die Sonne in das Zeichen des Widders, oder den Anfangspunct der Ecliptik tritt: so ist sie im Aequator selbst, oder hat gar keine Declination, folglich bewegt sie sich alsdann nach der gemeinen Bewegung in einen Parallelkreise, welcher mit dem Aequator einerley ist, dessen Hälfte beständig über dem Horizonte ist, sie geht also allenthalben in dem wahren Ostpuncte auf, geht durch den Mittagskreis in dem Puncte, darinn ihn der Aequator durchschneidet, und welcher also 23° 28′ höher über dem Horizonte lieget, als der Punct, durch welchen sie am kürzesten Tage gieng, und geht in dem wahren Abendpuncte wieder unter. Da nun ihre Strahlen, wegen ihrer größern Höhe über dem Horizonte nicht mehr so schief auf die Fläche desselben fallen, und sie überdem alsdenn eben so lange über als unter dem Horizonte ist: so können ihre Strahlen die Erde mehr erwärmen, und es ist also bey uns Frühling und zugleich Tag und Nacht einander gleich.

Anmerk. Dieser Tag fället in dem jetzigen Jahrhunderte allemal auf den 20 oder 21 März. Es nimmt aber die Wärme auf der Erde erst nach und nach zu, weil sie in den darauf folgenden längern Tagen mehr

von

von der Sonne erwärmt wird, als sie in den kürzern Nächten erkaltet, daher auch auf den angezeigten Tag erst der Anfang des Frühlings gesetzt wird, und die darauf folgenden drey Monathe zum Frühlinge gerechnet werden.

3) Wenn die Sonne in das Zeichen des Krebses tritt: so ist sie von dem Aequator wieder 23° 28′, aber gegen Norden entfernt, oder hat die größte nordliche Declination, folglich bewegt sie sich alsdenn nach der gemeinen Bewegung in einem Parallelkreise, welcher von dem Aequator eben so weit entfernt ist, und dessen größester Theil über dem Horizonte eines Ortes in unsern nordlichen Gegenden lieget, sie gehet also bey uns in einem Puncte des Horizonts auf, welcher zwischen dem Morgen- und Mitternachtspuncte lieget, gehet durch den Mittagskreis in einem Puncte desselben, welcher 23° 28′ über dem Aequator, folglich 46° 56′ höher lieget, als der Punct, durch welchen sie am kürzesten Tage ging, und geht wieder unter in einem Puncte des Horizonts, welcher zwischen dem Mitternachts- und Abendpuncte lieget. Da nun ihre Strahlen, wegen ihrer größern Höhe über dem Horizonte in Linien, welche senkrechten Linien auf 47 Grade näher kommen, als am kürzesten Tage, auf die Fläche des Horizonts fallen, und sie überdem eine lange Zeit hindurch über dem Horizonte ist: so können ihre Strahlen die Erde sehr erwärmen, und es ist also bey uns Sommer und zugleich der längste Tag.

Anmerk. Dieser Tag fället in dem jetzigen Jahrhunderte auf den 20ten oder 21ten Junii. Es erfolget aber die größte Wärme gemeiniglich erst einige Zeit nach demselben, und sonderlich in den sogenannten Hundes-Tagen, weil die innere Wärme der Erde nach und nach immermehr zunimmt, indem die Erde in den langen Tagen mehr erwärmet wird als sie in den kurzen Nächten erkältet; daher auch auf den angezeigten längsten Tag erst der Anfang des Sommers

mers gesetzet wird, und nur die darauf folgenden drey Monathe zum Sommer gerechnet werden, obgleich die Tage vor dem längsten Tage eben so lang sind als die Tage nach demselben.

4) Wenn die Sonne in das Zeichen der Waage tritt: so ist sie im Aequator selbst, oder hat gar keine Declination, folglich bewegt sie sich alsdenn nach der gemeinen Bewegung in einem Parallelkreise, welcher mit dem Aequator einerley ist, dessen Hälfte beständig über dem Horizonte ist, sie geht also allenthalben wieder in dem wahren Morgenpuncte auf, geht durch den Mittagskreis in dem Puncte, darinn ihn der Aequator durchschneidet, und welcher also 23° 28′ niedriger ist, als der Punct, durch welchen sie am längsten Tage gieng, und geht in dem wahren Abendpuncte wieder unter. Da nun ihre Strahlen wegen ihrer geringern Höhe über dem Horizonte schiefer auf die Fläche desselben fallen, und sie überdem alsdenn nicht mehr so lange über dem Horizonte ist, als vorher: so können ihre Strahlen die Erde nicht mehr so viel als vorher erwärmen, und es ist also bey uns Herbst und wieder Tag und
12. Nacht gleich. Denn es sey WFSH die Laufbahn der Erde um die Sonne ⊙, n s die Axe der Erde und b ein Ort auf der Oberfläche der Erde: so hat dieser Ort, wenn die Erde in W ist, des Tages über eine solche Lage gegen die Sonne, daß ihre Strahlen alsdenn ganz schief gegen den Ort b fallen, den Nordpol n aber gar nicht bescheinen können, es ist also an diesem Orte b Winter und unter dem Nordpole beständig Nacht. Nach einem Vierteljahre ist die Erde in F, da es denn Frühling ist, nach einem halben Jahre in S, da die Sonnenstrahlen gegen den Ort b unter einen grössern Winkel auffallen, den Nordpol n aber beständig erleuchten, es ist also in b Sommer, unter dem Nordpole aber beständig Tag; nach drey Vierteljahren ist die Erde in H, da es Herbst ist.

An-

Anmerk. 1) Der Anfang des Herbstes fället in dem jetzigen Jahrhunderte allemal auf den 20ten oder 21ten September. Es nimmt aber die Kälte auf der Erde erst nach und nach zu, weil die Erde in den darauf folgenden längern Nächten immer mehr erkaltet, als sie am Tage erwärmet wird, daher auch auf den angezeigten Tag erst der Anfang des Herbstes gesetzet wird, und die darauf folgende drey Monathe zum Herbste gerechnet werden.

2) Die beyden Puncte der Ecliptik, in welchen die Sonne im Anfange des Frühlings und Herbstes stehet, heissen die Puncte der Nachtgleichen, oder Aequinoctien; die beyden aber, darinn sie im Anfange des Winters und Sommers stehet, die Puncte des Sonnen-Stillestandes, oder der Solstitien, weil die Sonne in denselben aufhöret, sich von dem Aequator weiter zu entfernen, ob sie gleich niemalen stille stehet oder in ihrem Laufe umkehret. Der Parallelkreis, welcher durch den Anfangs-Punct des Krebses gehet, wird der Wende-Circul des Krebses, und derjenige, welcher durch den Anfangs-Punct des Steinbocks gehet, der Wende-Circul des Steinbocks genennet.

3) Da die Erde den 30ten December, folglich, wenn es bey uns Winter wird, in die Sonnennähe, und den 30ten Junii, folglich wenn es bey uns Sommer wird, in die Sonnenferne kommt, und uns also im Anfange des Winters in der That 662000 Meilen, nemlich um die doppelte Excentricität ihrer Laufbahn näher ist als im Anfange des Sommers, so erhellet hieraus, daß die Veränderung der Jahres-Zeiten ganz und gar nicht von der verschiedenen Entfernung der Sonne von der Erde herrühret, sondern blos von der angezeigten Verschiedenheit der Winkel, unter welchen ihre Strahlen auf die Erde fallen, und der damit verbundenen verschiedenen Länge der Tage. Denn wenn dieser Winkel sehr spitzig ist, wie im Winter, und überhaupt des Morgens und Abends, so ist theils der Stoß der Strahlen gegen die Oberfläche der Erde geringer, theils fallen wenigere auf einen größern Platz, als wenn dieser Winkel größer wird und einem rechten Winkel näher kommt, folglich können sie auch die Erde im ersten Falle nicht so sehr erwärmen als im letztern.

Indes-

Indessen hat die Beschaffenheit der Luft über einer Gegend sowohl als des Erdreichs, oftmahls einen stärkern Einfluß in die Wärme oder Kälte einer solchen Gegend als die Sonnen-Strahlen haben können; daher giebt es oft im Sommer kalte und im Winter warme Tage, nachdem in der Atmosphäre durch die Dünste oder aus andern Ursachen besondere Veränderungen vorgegangen sind, und in Syberien wo das Erdreich viele Salztheilchen enthält, welche die Kälte vermehren, ist es gemeiniglich viel kälter als in Gegenden, die dem Nord-Pole näher sind, und auf welche also die Sonnen-Strahlen schiefer auffallen.

4. Die Jahres Zeiten sind eben so wenig als die Tages-Zeiten zugleich auf der ganzen Erde einerley. Denn wenn es in Europa Sommer wird, so wird es in den Gegenden unter dem Süd-Pole Winter, und wenn es in diesen Gegenden Sommer wird, so wird es bey uns Winter. Eben so geht uns die Sonne auf, wenn sie in dem stillen Meere oder zwischen Asien und Amerika untergehet, und es ist bey uns Mittag, wenn es dort Mitternacht ist; in China wirds Abend, wenn es bey uns Mittag ist, und in Amerika wirds zu eben der Zeit Morgen. In den Gegenden, welche dem Nord-Pole der Erde nahe sind, bleibet die Sonne so lange sie über dem Aequator ist, welcher in diesen Gegenden in dem Horizonte lieget, beständig über dem Horizonte, und beweget sich in 24 Stunden einmal über dem Horizonte parellel herum, bis sie nach einem halben Jahre in ihrer eigenen Bewegung unter den Aequator kommt, da sie denn gar nicht mehr über den Horizont kommt, folglich dauret in diesen Gegenden der Tag ein halbes Jahr, und die darauf folgende Nacht fast eben so lange; indessen können die Einwohner daselbst in dieser Nacht, wegen der beständigen Nordscheine eben so gut als am Tage, ihre Geschäfte verrichten. In den Gegenden, welche dem Süd-Pole nahe sind, ist es eben so, nur haben diese Tag, wenn jene Nacht haben und umgekehrt. Je weiter ein Ort von dem Nord- oder Süd-Pole lieget, desto kleiner ist im Sommer und Winter der Unterschied des längsten und kürzesten Tages. Z. E. In Berlin ist der längste Tag 16 Stunden 36 Minuten, und der kürzeste 7 Stunden 24 Minuten lang, in Stockholm aber ist der längste Tag 18 St. 17′, und der kürzeste 5 St. 43′ lang, und in Rom ist der längste Tag nur

15 St. 3′ und der kürzeste 8 St. 57′ lang. Der längste sowohl als der kürzeste Tag an einem Orte ist wegen der Strahlenbrechung allemal etwas länger als die längste und kürzeste Nacht an demselben Orte. Wenn die Sonne in die Puncte der Nachtgleichen kommt, so ist nicht nur in unsern Gegenden, sondern überall auf der Erde Tag und Nacht gleich, bis auf dem Unterschied, welcher von der Strahlenbrechung herrühret, vermöge welcher die Sonne des Morgens früher und des Abends länger; in den Gegenden die den Polen nahe sind aber noch beständig über dem Horizonte gesehen wird, wenn ihr wahrer Ort gleich unter dem Horizonte ist.

21. * Was sind die Adspecten?

Es sind verschiedene bestimmte Stellungen der Sonne und Planeten am Himmel in Ansehung des scheinbaren Orts eines andern Planeten, dazu gehöret insonderheit

1) die Conjunction oder Zusammenkunft, wenn die Sonne oder ein Planet mit einem andern Planeten einerley Länge hat. Z. E. wenn die Venus über oder unter oder in denselben Punct der Ecliptik kommt, in welchem die Sonne stehet: so saget man, die Venus sey mit der Sonne in Conjunction.

Anmerk. Die Breite zweyer Planeten kann von einander in der Conjunction merklich unterschieden seyn, daher zur Conjunction nicht erfordert wird, daß die Planeten dicht bey einander stehen, oder gar einander decken, sondern nur daß ihre Länge und zwar so, wie man sie auf der Erde siehet, einerley sey.

2) Die Opposition oder der Gegenschein, wenn die Längen der Sonne und eines Planeten, oder zweyer Planeten, sechs Zeichen oder 180 Grad unterschieden sind, oder beyde einander am Himmel gegen über stehen.

Anmerk. Wenn ein Planet mit der Sonne in Opposition stehet: so gehet er in der Nacht um 12 Uhr durch den Mittagskreis, und ist also zu solcher Zeit die ganze Nacht hindurch sichtbar. Der Merkurius

und die Venus können mit der Sonne nie in Opposition stehen, weil die Erde niemahls zwischen diese Planeten und die Sonne kommen kann.

3) Der Sextil oder Gesechstschein, wenn die Längen der Sonne und eines Planeten, oder zweyer Planeten zwey Zeichen oder 60 Grad unterschieden sind.

4) Der Quadrat oder Geviertschein, wenn die Längen der Sonne und eines Planeten, oder zweyer Planeten drey Zeichen oder 90 Grad unterschieden sind.

5) Der Trigon oder Gedrittschein, wenn die Längen der Sonne und eines Planeten, oder zweyer Planeten 4 Zeichen oder 120 Grad unterschieden sind.

Anmerk. 1) Diese Adspecten werden nach der Ordnung, in welcher sie erkläret worden durch folgende Zeichen ☌ ☍ ✶ □ △ in den Calendern angezeiget. Z. E. wenn bey einem Tage im Calender ☌ 24 ♀ stehet: so bedeutet solches, daß an demselben Tage der Jupiter mit der Venus in Conjunction komme. Wenn nur eines Planeten Zeichen gesetzet worden: so ist allemal der Mond dabey zu verstehen, z. E. ☌ ♄ bedeutet, daß der Saturnus mit dem Monde in Conjunction komme.

2) Zu den angezeigten Hauptadspecten wird von einigen auch noch der Semi-Sextil oder Halb-Gesechst-Schein, wenn der Unterschied der Längen nur ein Zeichen oder 30 Grad beträgt, welches durch SS angezeiget wird, und der Quincunx oder Gefünft-Schein, wenn der Unterschied der Längen $2\frac{2}{5}$ Zeichen oder 72 Grad beträgt, welches durch V c angezeiget wird, gerechnet.

22. * Wie entstehen die Mondswechsel?

Der Mond wird als ein dunkler Körper eben so wie die Erde von der Sonne auf der Seite, welche der Sonne zugekehret ist, erleuchtet. Ist nun

1) der Mond mit der Sonne in Conjunction, oder in seiner Laufbahn zwischen der Sonne

und

und Erde: so kehret derselbe seine dunkle Seite der Erde zu, und wir sagen alsdenn, daß es Neumond sey.

Anmerk. Es kann also der Mond zu solcher Zeit theils wegen des Glanzes der Sonne, theils weil die der Erde zugekehrte Seite desselben dunkel ist, von uns gar nicht am Himmel gesehen werden.

2) Wenn der Mond sich nach und nach in seiner Laufbahn von dem scheinbaren Orte der Sonne entfernt: so kehret derselbe einen Theil von seiner erleuchteten Hälfte der Erde zu, er erscheint also sichelförmig, und da dieser Theil alle Tage größer wird: so sagen wir, daß der Mond zunehme. Ist er in seiner Laufbahn 90 Grad von der Sonne fortgerücket, und stehet er also mit der Sonne in der Quadratur: so kehret derselbe die Hälfte von seiner erleuchteten Seite der Erde zu, dieses nennen wir das erste Viertel.

3) Wenn der Mond in seiner Laufbahn noch weiter fortrücket: so kehret derselbe einen immer größern Theil von seiner erleuchteten Hälfte der Erde zu, und nimmt also immermehr zu, bis er mit der Sonne in Opposition kommet, da er denn die ganze erleuchtete Seite der Erde zukehret. Dieses nennen wir den Vollmond.

4) Wenn der Mond in seiner Laufbahn noch weiter fortrücket: so kehret derselbe wieder einen Theil von seiner dunkeln Seite der Erde zu, welcher alle Tage größer wird, und wir sagen daher, daß der Mond abnehme. Ist er in seiner Laufbahn 90 Grad von der Opposition fortgerücket, oder wieder in der Quadratur: so kehret derselbe die Hälfte von der dunkeln, folglich auch die Hälfte von der erleuchteten Seite der Erde zu. Dieses nennen wir das letzte Viertel.

Hierauf nimmt der Mond immermehr ab, bis er mit der Sonne in Conjunction kommt, da es denn wieder Neumond ist.

Anmerk. 1) Da der Mond in 27 Tagen 7 Stund 43′ 12″ einmal um die Erde herumläuft, so ist ohngefehr alle 8 Tage ein Monds-Wechsel. Weil aber die Sonne in dieser Zeit nach ihrer eigenen Bewegung in der Ecliptik ohngefehr $26\frac{1}{2}$ Grad fortrücket, welchen Theil der Ecliptik der Mond, nachdem er einmal um die Erde herumgekommen ist, noch durchlaufen muß ehe er wieder mit der Sonne in Conjunction kommet, so verfliesen zwischen zwey aufeinander folgenden Neumonden 29 Tage 12 Stund. 44′ 3″, welche Zeit ein synodischer Monat genennet wird; dahingegen die Zeit des Umlaufs des Monds um die Erde ein periodischer Monat heisset.

2) Der zunehmende Mond wird nur des Abends nach dem Untergange der Sonne, ohngefehr nach dem dritten oder vierten Tage, der auf den Neumond folget, der abnehmende nur des Morgens vor dem Aufgange der Sonne bis zu dem vierten oder dritten Tage, der vor dem folgenden Neumonde vorhergehet, gesehen. Im ersten Viertel gehet der Mond ohngefehr beym Untergange der Sonne durch den Mittagskreis, und ist also ohngefehr 6 Stunden lang oder bis um Mitternacht Mondschein. Im Vollmonde geht der Mond ohngefehr um die Zeit auf, wenn die Sonne untergehet, und ist also alsdenn die ganze Nacht hindurch Mondschein. Im letzten Viertel gehet der Mond ohngefehr um Mitternacht auf, und ist also ohngefehr 6 Stunden lang von Mitternach bis Morgens Mondschein. Es ist also der Mond gerade zu der Zeit am längsten über dem Horizonte, wenn er mit dem stärksten Lichte leuchtet und uns dadurch am nützlichsten ist, und da der Mond im Winter zur Zeit des Vollmondes allemal in den nordlichen Zeichen stehet, so ist er auch in den langen und dunkeln Winternächten viel länger, als in den kurzen dämmernden Sommernächten über dem Horizonte.

3) Das schwache Licht, welches nach dem Neumonde und vor demselben auf der dunkeln Seite des zunehmenden oder abnehmenden Mondes gesehen wird, kommt von den Sonnenstrahlen, welche von dem von der Sonne erleuchteten und dem Monde zugekehrten Theile der Erde, gegen den Mond zurückgeworfen werden.

4) Durch die Fernröhren werden an den beyden untern Planeten, dem Merkurius und der Venus, eben solche Abwechselungen des Lichts bemerket, als wir an dem Monde sehen. Denn wenn z. E. die Venus zwischen der Sonne und Erde ist, so kehret sie ihre dunkele Seite gegen die Erde, entfernet sie sich aber von der Sonne, so kehret sie der Erde einen Theil der erleuchteten Seite zu, und erscheint also sichelförmig, in ihrer größten Entfernung von der Sonne erscheinet sie halb erleuchtet, hierauf nimmt ihr Licht zu, auf der andern Seite der Sonne aber oder wenn sie Abendstern wird, nach und nach wieder ab, indessen erscheint sie alsdenn den bloßen Augen immer größer, weil sie der Erde näher kommt. Die obern Planeten kehren uns beständig ihre erleuchteten Seiten, wenigstens den größten Theil derselben zu. Wenn ein Beobachter der Erde in den Mond gesetzet würde, so würde er an der Erde eben solche Abwechselungen des Lichts bemerken, als wir an dem Monde sehen.

23. * Wie entstehen die Sonnen- und Mond-Finsternisse?

1) Wenn der Mond in seiner Conjunction mit der Sonne oder im Neumonde in die gerade Linie kommt, welche von einem Orte auf der Erde gegen die Sonne gezogen werden kann: so verdecket er einem solchen Beobachter die Sonne oder einen Theil derselben. Diese Erscheinung wird eine Sonnenfinsterniß genennet.

2) Wenn der Mond in seiner Opposition gegen die Sonne oder im Vollmonde in den kegelförmigen Schatten kommt, welchen die Erde als ein dunkler Körper, dessen eine Seite be-

ständig von der Sonne erleuchtet wird, hinter sich wirft: so verlieret der Mond sein Licht, welches er allein von der Sonne bekommt, entweder ganz oder zum Theil. Diese Erscheinung wird eine Mond-Finsterniß genennet.

Anmerk. 1) Diese beyden Erscheinungen können sich also nur alsdenn ereignen, wenn der Mond zur Zeit der Conjunction oder Opposition in einem von den Knoten seiner Laufbahn oder nahe bey demselben ist, folglich gar keine oder eine geringe Breite hat. Denn wenn der Mond zur Zeit der Conjunction eine große nordliche oder südliche Breite hat, so kann man auf der Erde die ganze Sonne unter oder über dem Monde sehen. Und wenn der Mond zur Zeit seiner Opposition eine große nordliche oder südliche Breite hat, so gehet er über oder unter dem Schatten der Erde hindurch, und kann also seine ganze der Erde zugekehrte Seite von der Sonne erleuchtet werden. Ferner siehet man aus den gegebenen Erklärungen sogleich, daß sich eine Sonnen-Finsterniß nur zur Zeit des Neumondes, und eine Mond-Finsterniß nur zur Zeit des Vollmondes ereignen könne; ingleichen, daß die letztere nur eine wahre Verfinsterung des Mondes, die erste aber nur eine Verdeckung der Sonne sey, welche indessen ihr völliges Licht behält, obgleich die Strahlen derselben wegen des dazwischen stehenden Mondes nicht auf die Erde kommen können; daher ist eine Mond-Finsterniß auf dem ganzen Theile der Erde, welcher zur Zeit derselben dem Monde zugekehret ist, sichtbar; dahingegen eine Sonnen-Finsterniß niemals an allen Orten des zur Zeit derselben zugekehrten Theiles der Erde sichtbar ist, auch nicht allenthalben, wo sie gesehen wird, gleich groß erscheinet. Denn wenn der Mond z. E. einem Beobachter in Berlin die ganze Sonne verdecket, so wird ein Beobachter, welcher sich näher an dem Nord-Pole befindet, wenigstens den obern Theil der Sonne sehen können, weil der Mond der Erde viel näher ist als die Sonne, ob er gleich dichte vor derselben zu stehen

hen scheinet; ein Beobachter, welcher weiter von Berlin gegen Süden entfernt ist, wird wenigstens den untern Theil der Sonne sehen. Ein Beobachter, welcher noch weiter gegen Süden entfernet ist, wird gar keine Sonnen-Finsterniß haben, sondern die ganze Sonne unter dem Monde sehen. Die Finsternisse, welche an einem Orte auf der Erde nicht gesehen werden können, es sey nun daß die Sonne oder der Mond zur Zeit der Finsterniß sich nicht über dem Horizonte dieses Ortes befinden, oder daß eine Sonnen-Finsterniß nur in den Ländern, welche von diesem Orte weiter abliegen, gesehen werden könne, werden in Ansehung eines solchen Ortes unsichtbare, diejenigen aber, welche daselbst gesehen werden können, sichtbare Finsternisse genennet.

2) Wenn die ganze Sonne vom Monde verdecket wird, oder der Mond ganz in den Schatten der Erde kommt, so wird solches eine totale Finsterniß genennet. Bedecket aber der Mond zur Zeit der Mitte der Finsterniß nur einen Theil der Sonne, oder kommt nur ein Theil des Monds in den Schatten der Erde, so daß der über oder unter diesem Schatten bleibende Theil des Monds sein Licht behält, so nennt man solches eine partiale Finsterniß. Kommt zur Zeit der Mitte der Finsterniß der Mittelpunct des Mondes genau vor den Mittelpunct der Sonne, oder gehet der Mond bey seiner Verfinsterung mitten durch den Schatten der Erde, so heisset solches eine centrale Finsterniß. Ist der Mond zur Zeit einer Sonnen-Finsterniß, welche entweder völlig oder beynahe central ist, in der Erdferne oder nahe bey derselben, folglich der scheinbare Durchmesser des Monds kleiner als der scheinbare Durchmesser der Sonne, so bleibet zur Zeit der Mitte der Finsterniß ein heller Ring von der Sonne übrig, daher eine solche Finsterniß ringförmig heisset. Die Mond-Finsternisse können niemals ringförmig seyn, weil der Durchmesser des Schattens der Erde in der Gegend, wo der Mond durch denselben gehet, beständig viel größer ist, als der scheinbare Durchmesser des Monds.

3) Die dunkelrothe oder aschgraue Farbe, welche bey einer Mond-Finsterniß in dem verfinsterten Theile des Monds gemeiniglich bemerket wird, rühret von den Lichtstrahlen her, welche, indem sie von der Sonne neben der Erde vorbey gehen, in der Atmosphäre derselben so gebrochen werden, daß sie noch in diesen verfinsterten Theil kommen können. In totalen Mond-Finsternissen verschwindet der Mond bisweilen gänzlich, so daß man ihn so wenig als zur Zeit des Neumonds am Himmel sehen kann.

4) Die Größe einer Finsterniß wird in den Calendern nach Zollen bestimmet, deren 12 dem scheinbaren Durchmesser der Sonne oder des Monds zur Zeit der Finsterniß gleich sind, z. E. wenn in den Calendern gesagt wird, die Größe einer Sonnen-Finsterniß werde 6 Zoll seyn, so bedeutet dieses, daß der Mond zur Zeit wenn die Finsterniß am größten ist, den halben scheinbaren Durchmesser der Sonne bedecken, folglich der Rand des Monds vor der Sonne bis an den Mittelpunct derselben kommen werde.

5) Der Mercurius und die Venus können uns eben so wie der Mond, wenn sie zwischen der Sonne und Erde durchgehen und in eine gerade Linie mit beyden Weltkörpern kommen, jedoch wegen ihrer größern Entfernung von der Erde nur einen kleinen Theil von der Sonne bedecken, da sie uns denn als kleine schwarze Flecken erscheinen, welche sich über die Sonnen-Scheibe bewegen. Diese Erscheinung wird der Durchgang des Mercurs oder der Venus durch die Sonne genennet. Ein solcher Durchgang der Venus durch die Sonne ist 1769 den 3 Jun. beobachtet worden, und wird sich nicht eher wieder, bis den 9ten December 1874. und den 8 Jun. 2004 ereignen. Der Mercurius ist 1769 den 9 Nov. durch die Sonne gegangen, und wird 1776 den 2 Nov. 1782 den 12 Nov. 1786 den 3 May, 1789 den 5 May, und 1799 den 7 May wieder in dieselbe kommen. Die Fixsterne werden öfters vom Monde oder auch von den Planeten, und unter diesen

sen die entfernten bisweilen von den uns nähern bedecket, wenn sie in ihrer Conjunction einerley Breite haben, welches man eine Occultation nennet.

6) Die Trabanten des Jupiters und Saturnus werden, wenn sie in den Schatten ihrer Haupt-Planeten kommen, eben so wie der Mond verfinstert, wobey sie aber ganz unsichtbar werden. Da der Schatten des Jupiters allemal hinter demselben der Sonne gerade gegen über liegen muß, die Erde aber beynahe ein halb Jahr vor und nach der Zeit der Opposition des Jupiters mit der Sonne, eine solche Stellung in ihrer Laufbahn hat, daß der Schatten dessen in Ansehung der Erde auf der westlichen oder östlichen Seite des Jupiters lieget, so können im ersten Falle die Immersionen oder Eintritte der Trabanten in den Schatten, in dem andern Falle aber die Emersionen oder Austritte der Trabanten aus dem Schatten des Jupiters, und von dem zweyten, dritten und vierten Trabanten bisweilen beyde Erscheinungen durch Tubos von 3 bis 5 und mehrern Füssen beobachtet werden. Diese Finsternisse der Trabanten des Jupiters werden überhaupt Jupiters-Finsternisse genannt. Die Finsternisse der Trabanten des Saturnus können wegen der großen Entfernung desselben von der Erde nicht wohl bemerket werden.

24. Was ist von den astronomischen Beobachtungen zu bemerken?

1) Ein Gebäude, welches dazu eingerichtet worden, daß daselbst die astronomischen Instrumente bequem aufgestellet, und die Begebenheiten am Himmel beobachtet werden können, wird eine Sternwarte oder Observatorium genennet.

2) Die vornehmsten astronomischen Instrumente sind 1) die Pendul-Uhren, 2) die Quadranten, 3) die Tubi, 4) die Micrometer.

Anmerk. Diese Instrumente und den Gebrauch derselben zu beschreiben, würde hier zu weitläuftig seyn, indessen sollen einige astronomische Beobachtungen,

wie sie ohne künstliche Instrumente, wiewohl nur auf eine grobe Art gemacht werden können, angezeiget werden.

25. Wie kann die Mittagslinie an einem Orte gefunden werden?

1) Es wird ein ebenes Brett oder steinerne Platte, welche ohngefehr einen Fuß und drüber lang und breit ist, an einem freyen Orte nach einer Setzwaage horizontal gestellet und befestiget.

2) Wird an der Seite dieser Fläche, welche gegen Mittag lieget, ein Loch eingebohret und in dasselbe ein Drath, welches 6 bis 10 Zoll oder drüber lang ist, senkrecht gestellet.

3) Wird an einem stillen und heitern Tage von des Morgens ohngefehr um 9 Uhr an bis Nachmittags um 3 Uhr alle 2 oder 3 Minuten, oder noch öfter auf der Fläche der Punct mit einem Bleystifte bemerket, in welchem sich der Schatten des Draths oder Zeigers endiget. Diese bemerkten Puncte werden, wenn sie mit kleinen krummen Linien aneinander gehänget werden, eine Linie geben, welche, wenn diese Beobachtungen an den Tagen, darinn der Frühling oder Herbst anfänget, angestellet werden, gerade ist; wenn aber die Beobachtungen an einem andern Tage angestellet werden, krumm ist und zwar so, daß sie im Sommer gegen den Stift hohl, im Winter aber gegen den Stift convex ist.

4) Wird der Stift oder Zeiger aus seiner Stelle weggenommen, und in das Loch, darinn er gestanden, die eine Spitze eines Circuls gestellet, mit der andern Spitze des Circuls aber werden in der beobachteten Linie, durch welche sich das Ende des Schattens vom Zeiger beweget hat, zwey Bogen gemacht, und der Theil dieser Linie, welcher zwischen solchen Bogen lieget, in zwey gleiche Theile getheilet, durch den hierdurch gefundenen Punct der beobachteten Schattenlinie aber und die Mitte des Lochs wird eine gerade Linie gezogen, diese ist die gesuchte Mittags-

tagslinie, auf welche der Schatten vom Zeiger, wenn derselbe wieder in das Loch senkrecht gestellet worden, allemal fallen muß, wenn der Mittelpunct der Sonne durch den Mittagskreis des Orts gehet, folglich es genau Mittag ist. Z. E. Es sey ABCD die Horizontalfläche, E sey das Loch, darinn der Zeiger senkrecht aufgestellet worden, F H G sey der beobachtete Weg des Endes des Schattens vom Zeiger: so wird die Circulspitze in E gesetzet, und mit der andern werden die Boden m m und n n beschrieben, hierauf wird der Bogen mHn in zwey gleiche Theile getheilet, da denn die Mitte in H fällt, endlich wird durch E und H die Linie EH gezogen. Diese ist die gesuchte Mittagslinie, deren Richtigkeit dadurch geprüfet werden kann, daß man mit geänderter Oefnung des Circuls noch zwey andere Bogen o o und v v beschreibet, da denn die Mitte zwischen diesen beyden letzten Bogen wieder in H fallen muß. 13.

Anmerk. 1) Wenn man den Stift oder Zeiger, nachdem derselbe einmal in seiner Stelle befestiget worden, nicht gerne wieder wegnehmen wollte: so kann man die eine Circulspitze um die Bogen m und n mit der andern zu beschreiben, auch nur dicht an dem Zeiger aber hinterwärts gegen der größten Krümmung der Schattenlinie über einsetzen, oder auch schon vorher, ehe man den Stift einsetzet, auf der Fläche verschiedene Bogen zu beyden Seiten beschreiben, und hernach nur die Puncte bemerken, in welchen die Schattenlinie diese Bogen durchschneidet. Der Stift muß oberwärts stumpf zugerundet seyn. Die senkrechte Stellung desselben findet man, entweder durch ein daran gehaltenes Bleyloth, oder wenn man einen Winkelhaken von verschiedenen Seiten daran setzet. Es kann auch anstatt des Stifts über der Fläche ein Blech mit einem kleinen runden Loche befestiget und anstatt des Schattens der Weg des Sonnenbildes, welcher durch dieses Loch im Blech fällt, auf der Fläche bemerket werden, da denn der Punct in der Fläche, welcher senkrecht unter diesem Loche lieget, durch ein Bleyloth

gesuchet, und durch diesen die Mittagslinie gegen den auf die vorige Weise in dem Wege des Sonnenbildes bestimmten Punct gezogen werden muß.

2) Es wird zu diesen Beobachtungen am sichersten der längste oder kürzeste Tag, oder ein solcher Tag, welcher von beyden nicht weit entfernt ist, gewählet. Man kann aber diese Beobachtungen an mehrern Tagen wiederholen, um von ihrer Richtigkeit desto mehr versichert zu werden.

3) Wenn man die Mittags-Linie an einem Orte einmal richtig gefunden hat, und solche auf eine andere Fläche in der Nähe bringen will, so darf man nur über dieser Fläche einen senkrechten Zeiger errichten, und in dem Augenblicke, wenn der Schatten des Zeigers über der alten Mittags-Linie genau in dieselbe fället, welches von jemand der dabey stehet durch einen Wink angezeiget werden kann, in dem Schatten des Zeigers, auf der Fläche, wo die neue Mittags-Linie angeleget werden soll, zwey Puncte bemerken, und durch diese eine Linie ziehen, welche sogleich die gesuchte Mittagslinie giebet.

4) Der Nutzen einer Mittags-Linie bestehet sonderlich darinn, daß man vermittelst derselben die wahre Mittags-Zeit wissen und die Uhren darnach stellen kann. Denn wenn eine Uhr, sie mag sonst so schön seyn als sie will, richtig gehen soll, so muß der Zeiger derselben alle Tage, oder so oft des Mittags die Sonne scheinet, entweder vorwärts oder rückwärts verschoben, und zwar in dem Augenblicke, in welchem der Schatten des Zeigers über der Mittags-Linie genau in dieselbe fällt, genau auf 12 Uhr gestellt werden. Es sollten daher an allen den Orten, wo öffentliche Uhren hängen, deren Unrichtigkeit oft so viele Unordnung in einer ganzen Stadt verursachet, richtige Mittags-Linien angelegt seyn, und die Uhren darnach beständig gestellt werden. Findet man, daß die Uhr, wenn sie an einem Tage in dem Augenblicke, da der Schatten vom Zeiger genau auf die Mittags-Linie fiel, auf 12 Uhr gestellt worden, den folgenden Tag, wenn der Schatten wie-

wieder in die Mittags-Linie fällt, auf eine ganze Minute und mehr über 12 Uhr zeige, so ist solches ein Zeichen, daß die Uhr in Ansehung ihres innern Ganges zu geschwinde laufe, daher man das Gewicht an dem Perpendicul etwas herunter lassen muß; dahingegen dieses Gewicht etwas in die Höhe geschoben werden muß, wenn der Zeiger der Uhr in dem folgenden Mittage auf eine Minute und drüber unter 12 Uhr weiset.

26. Wie kann die Polhöhe eines Orts gefunden werden?

1) Es wird an dem Tage, an welchem nach Anzeige des Calenders der Frühling, oder Herbst, oder Sommer, oder Winter anfängt, die Länge des Schattens vom Zeiger über einer Mittags-Linie in derselben gemessen.

2) Wird diese gefundene Länge des Schattens auf eine gerade Linie, welche auf einer Tafel oder Bogen Papier gezogen worden, getragen, an dem einen Endpuncte derselben eine senkrechte Linie errichtet, und dieser die Länge des Zeigers über der Mittags-Linie gegeben. Wird nun durch die beyden Endpuncte dieser Linie eine gerade Linie als die Hypothenuse gezogen, so macht diese mit der Linie, welche die Länge des Zeigers vorstellet, einen Winkel, welcher der gesuchten Polhöhe des Orts gleich ist, wenn die Länge des Schattens an dem Tage daran der Frühling oder Herbst anfänget, folglich die Sonne im Aequator ist, beobachtet worden; ist diese Beobachtung am längsten Tage angestellet worden, so wird zu diesem mit einem Transporteur gemessenen Winkel $23\frac{1}{2}$ Grad addiret; ist diese Beobachtung aber am kürzesten Tage angestellet worden, so wird von diesem Winkel $23\frac{1}{2}$ Grad abgezogen. Der Rest oder die Summe giebet die Polhöhe des Orts, dazu aber in allen Fällen noch der scheinbare Halbmesser der Sonne addiret werden muß.

An-

Anmerk. Es ist leicht einzusehen, daß auf diese Weise die Polhöhe eines Orts nur beyläufig gefunden werden könne, die genauere Beobachtungen derselben erfordern theils einen Quadranten, oder eine gröſſere Mittags-Linie, theils Berechnungen der Refraction sowohl als Declination der Sonne für den Mittag, darinn eine solche Beobachtung angestellet worden. Bey diesen Hülfsmitteln kann die Polhöhe eines Orts in jedem hellen Mittage, oder auch durch Beobachtung der Sterne in jeder hellen Nacht gefunden werden.

27. Wie kann der Unterschied der Mittags-Kreise zweyer Oerter beobachtet werden?

Es werden an beyden Orten Mond-Finsternisse oder Jupiters-Finsternisse, wie im folgenden gelehret wird, beobachtet. Der Unterschied der an Pendul Uhren, welche an beyden Orten nach ihren Mittags-Linien gestellet worden, bemerkten Zeiten, in welchen einerley Erscheinung z. E. der Anfang oder Ende einer Mond-Finsterniß, der Eintritt oder Austritt eines Flecken in den Schatten oder aus demselben an dem einem und dem andern Orte beobachtet worden, giebt den Unterschied der Mittagskreise beyder Oerter in Zeittheilen.

Anmerk. 1) Es können auch die Beobachtungen der Sonnen-Finsternisse, und vorzüglich der Bedeckungen der Fixsterne vom Monde dazu gebrauchet werden, diesen Unterschied der Mittagskreise zweyer Oerter zu finden, wobey aber eine weitläuftigere Rechnung vorgenommen werden muß.

2) Die Unterschiede der Mittagskreise verschiedener Städte von dem Mittagskreise, welcher durch Berlin gehet, nebst den Polhöhen dieser Oerter, sind in der folgenden Tafel angezeiget worden:

Nahmen der Oerter.	Unterschied der Mittags-Kreise				Polhöhe.			
	St.	′	″		°	′	″	
Agra — —	4	13	11	L.	26	43	0	N.
Amsterdam — —	0	33	49	W.	52	22	25	N.
Augsburg — —	0	10	0	W.	48	24	0	N.
Berlin — —	0	0	0		52	32	30	N.
Bononien — —	0	8	20	W.	44	29	36	N.
Brandenburg —	0	3	28	W.	52	31	0	N.
Braunschweig —	0	12	0	W.	52	18	0	N.
Breslau — —	0	14	51	O.	51	6	7	N.
Brieg — —	0	16	45	O.	50	58	0	N.
Cassel — —	0	16	0	W.	51	19	0	N.
Cleve — —	0	29	0	W.	51	49	0	N.
Colberg — —	0	10	0	O.	54	12	0	N.
Constantinopel —	1	1	49	O.	41	0	0	N.
Coppenhagen —	0	2	44	W.	55	40	45	N.
Crossen — —	0	6	40	O.	52	4	0	N.
Cüstrin — —	0	5	40	O.	52	35	0	N.
Danzig — —	0	20	19	O.	54	22	0	N.
Dresden — —	0	0	0		51	6	0	N.
Duisburg — —	0	27	0	W.	51	24	0	N.
Erfurt — —	0	12	45	W.	51	6	0	N.
Frankfurt am Mayn	0	19	25	W.	50	6	0	N.
Frankfurt an der Oder	0	4	30	O.	52	26	0	N.
Glatz — —	0	8	30	O.	50	27	0	N.
Glogau — —	0	7	30	O.	51	49	0	N.
Göttingen — —	0	14	9	W.	51	31	54	N.
Greenwich — —	0	53	41	W.	51	28	40	N.
Greyphswalde —	0	2	15	O.	54	4	30	N.
Halberstadt — —	0	10	0	W.	52	15	0	N.
Halle — —	0	7	0	W.	51	34	0	N.
Hamburg — —	0	13	34	W.	53	41	0	N.
Helmstedt — —	0	10	0	W.	52	38	0	N.
Hirschberg — —	0	5	30	O.	50	58	0	N.
Jägerndorf — —	0	17	30	O.	50	5	0	N.
Jerusalem — —	1	27	35	O.	31	50	0	N.
Insul Ferro — —	2	4	0	W.	27	47	20	N.
Ispahan — —	2	37	35	O.	32	25	0	N.
Königsberg in Preußen	0	29	0	O.	54	43	0	N.
Leipzig — —	0	4	25	W.	51	19	14	N.
Leyden — —	0	36	0	W.	52	11	0	N.
Liegnitz — —	0	6	30	O.	51	19	0	N.
Lissabon — —	1	30	15	W.	38	42	20	N.

Nahmen der Oerter.	Unterschied des Mittags-Kreises.				Polhöhe.			
	St.	′	″		°	′	″	
London — —	0	54	6	W.	51	31	0	N.
Madrid — —	1	8	43	W.	40	35	0	N.
Magdeburg — —	0	8	0	W.	52	23	0	N.
Memel — —	0	32	0	O.	55	32	0	N.
Mexico — —	7	48	25	W.	20	0	0	N.
Minden — —	0	17	0	W.	52	31	0	N.
Moscau — —	1	37	20	O.	55	45	20	N.
München — —	0	7	45	W.	48	9	55	N.
Nürnberg — —	0	9	29	W.	49	26	55	N.
Oppeln — —	0	15	30	O.	50	42	0	N.
Paris — —	0	44	25	W.	48	50	14	N.
Peking — —	6	51	45	O.	39	54	0	N.
Petersburg — —	1	7	35	O.	59	56	0	N.
Der Berg Pico auf der Insul Teneriffa —	1	59	53	W.	28	12	54	N.
Pondichery — —	4	26	5	O.	11	56	30	N.
Potsdam — —	0	1	40	W.	52	25	0	N.
Prag — —	0	5	15	O.	50	4	30	N.
Quebec — —	5	33	17	W.	46	55	0	N.
Quito — —	6	5	25	W.	0	13	17	S.
Rom — —	0	4	0	W.	41	54	11	N.
Rostock — —	0	4	0	W.	54	22	0	N.
Sagan — —	0	7	50	O.	51	42	0	N.
Schweidnitz —	0	8	30	O.	50	56	0	N.
Schwetzingen —	0	17	30	W.	49	56	30	N.
Siam — —	5	49	35	O.	14	18	0	N.
Spandau — —	0	0	50	W.	52	36	0	N.
Stargard — —	0	7	0	O.	53	25	0	N.
Stettin — —	0	5	0	O.	53	29	0	N.
Stockholm — —	0	18	25	O.	59	20	30	N
Strasburg — —	0	22	40	W.	48	34	35	N.
Teschen — —	0	21	30	O.	49	48	0	N.
Das Vorgeb. der guten Hofnung — —	0	19	53	O.	33	55	15	S.
Upsal — —	0	16	47	O.	59	51	50	N.
Uranïburg — —	0	2	15	W.	55	54	15	N.
Warschau — —	0	32	31	O.	52	14	0	N.
Wesel — —	0	27	0	W.	51	39	0	N.
Wien — —	0	11	45	O.	48	12	32	N.
Wittenberg — —	0	2	0	W.	51	48	30	N.
Zürch — —	0	23	5	W.	44	50	0	N.

In

In dieser Tafel bedeutet O. daß der angezeigte Ort von Berlin gegen Osten, W. aber daß er gegen Westen entfernt sey, N. daß er in den nordlichen, und S. daß er in dem südlichen Theile der Erde liege. Die Unterschiede der Mittagskreise dienen insonderheit dazu die wahre Zeit zu finden, in welcher sich verschiedene Erscheinungen am Himmel, welche in dem Berlinischen Calender angezeiget worden, an einem andern Orte ereignen werden. Denn wenn solcher Ort von Berlin gegen Morgen lieget, so wird der in der Tafel angezeigte Unterschied des Mittagskreises dieses Ortes von Berlin zu der in dem Calender angezeigten Zeit dieser Erscheinung addiret; liegt aber solcher Ort von Berlin gegen Abend, so wird der Unterschied der Mittagskreise von der in dem Calender angezeigten Zeit subtrahiret. Die Summe oder der Rest giebt die wahre Zeit, in welcher eine solche Erscheinung sich an einem solchen Orte ereignen wird. Z. E. Es sey in dem Berlinischen Calender angezeiget worden, daß der Anfang einer Mond-Finsterniß oder ein Monds Wechsel, oder der Eintritt der Sonne oder eines Planeten in ein neues Zeichen der Ecliptik an einem Tage um 10 Uhr 25 Min. seyn werde, und man wolle wissen um welche Zeit sich diese Erscheinung in Königsberg in Preussen ereignen werde, so wird zu der in dem Calender angezeigten Zeit 29 Min. addiret, weil Königsberg von Berlin östlich lieget, und daselbst 29 Min. früher Mittag ist als in Berlin, folglich würde diese Erscheinung daselbst um 10 Uhr 54 Min. geschehen. Wollte man aber wissen, um welche Zeit diese Erscheinung in Cleve seyn würde, so müßten von der in dem Calender angezeigten Zeit 29 Min subtrahiret werden, weil Cleve von Berlin westlich lieget, und daselbst 29 Min. später Mittag ist als in Berlin, folglich würde diese Erscheinung daselbst um 9 Uhr 56 Min. geschehen. Die Bestimmung der wahren Zeiten einer Sonnen-Finsterniß, des Aufganges oder Unterganges der Sonne oder des Mondes für einen von Berlin entfernten Ort, richtet sich auffer dem Unterscheide der Mittagskreise auch nach der Verschiedenheit der Polhöhen, und erfordert weitläuftigere Rechnungen. Wenn die Polhöhe eines Orts von der Berlinischen Polhöhe 2 Grad 28′ unterschieden ist,

und

und solcher Ort weiter gegen Norden lieget, so ist der längste Tag daselbst $\frac{1}{2}$ Stunde länger als der längste Tag in Berlin, und der kürzeste Tag ist daselbst eben so viel kürzer als der kürzeste Tag in Berlin. Ist aber dieser Ort von Berlin 2 Gr. 45′ gegen Süden entfernet, so ist der längste Tag daselbst $\frac{1}{2}$ Stunde kürzer als der längste Tag in Berlin, und der kürzeste Tag $\frac{1}{2}$ Stunde länger als der kürzeste Tag in Berlin.

28. Wie wird eine Sonnen-Finsterniß beobachtet?

1) Es wird ein Tubus, dessen Ocularglaß man entweder an dem Rauche eines Talglichtes schwarz anlaufen lassen, oder vor dessen Ocularglase man ein dunkelgefärbtes ebenes Glaß befestiget hat, gegen die Sonne gerichtet, und alsdenn die wahre Zeit bemerkt, in welcher der Mond als eine schwarze Scheibe vor die Sonne tritt und dieselbe wieder verläßt, oder

2) Es wird ein Tubus durch eine Oefnung in dem Laden oder einem dicken Vorhange eines offenen Fensters gesteckt und gegen die Sonne gerichtet, in dem Zimmer aber in einiger Entfernung von dem Ocularglase eine weise Tafel senkrecht gegen den Tubus aufgestellet, oder mit dem Tubus selbst durch ein daran befestigtes Holz verbunden, da denn die durch den Tubus in das Zimmer einfallenden Sonnenstrahlen die Sonne auf der Tafel, welche sowohl als der Tubus nach der Bewegung der Sonne beständig verrückt werden muß, abbilden, und zugleich den Mond vor der Sonne als eine dunkle Scheibe, welche sich über das Sonnenbild beweget, zeigen. Der Kreiß, in welchen das Sonnenbild fället, kann auf der weisen Tafel wirklich mit einem Circul beschrieben, sein Durchmesser in 12 gleiche Theile getheilet, und durch diese aus dem Mittelpuncte 5 kleinere Kreise beschrieben werden, da man denn die Zeiten, in welchen das Bild

des

des Monds diese Kreise berühret, bemerket, um die Zolle der Verfinsterung zu beobachten.

Anmerk. Die Sonnenflecken, ingleichen der Durchgang des Mercurs oder der Venus durch die Sonne werden auf eben diese Weise beobachtet. Die Sonnen-Finsternisse können auch durch Stücken Glaß, welche man in den Rauche eines Talglichtes schwarz anlaufen lässet, ingleichen in einem Gefäß mit Wasser, welches einen dunklen Boden hat, oder in einem Spiegel, welcher mit einem Flor bedecket worden, gesehen werden.

29. Wie wird eine Mond-Finsterniß beobachtet?

Es wird ein Tubus gegen den Mond gerichtet, und alsdenn die wahre Zeit bemerket, wenn der Schatten der Erde den Rand des Monds zuerst berühret, die hellen Flecken desselben, deren Nahmen man sich aus einer Monds-Charte vorher bekannt machet, bedecket, und diese sowohl als den ganzen Mond wieder verlässet.

Anmerk. 1) Die Uhren, deren man sich bey den Beobachtungen dieser Erscheinungen bedienet, müssen vor und nach der Erscheinung nach der Mittagslinie des Orts, oder auf andere Weise genau gestellet werden, um die wahre Zeit der Beobachtungen zu finden.

2) Ein Landmann, oder wer sich sonst öfters unter freyen Himmel zur Nachtzeit befindet, und an demselben einen Cometen oder andere ausserordentliche Erscheinungen wahrnimmt, soll das Sternbild oder die nächsten Sterne, oder nur die Gegend des Himmels, darinn er dergleichen siehet, bemerken, und davon einem Gelehrten unverzüglich Nachricht geben.

30. Was ist von den astronomischen Rechnungen zu bemerken?

Es sind von den Astronomen, insonderheit von Kepler, de la Hire, Cassini, Halley, de la Caille, Mayer, Clairaut und andern verschiedene Tafeln verfertiget worden, darinn die Stellen am Himmel, wo die Sterne, sonderlich die Sonne und Planeten in gewissen Zeiten oder Epochen gestanden, wie weit sie sich in gewissen Jahren,

Monaten, Tagen, Stunden, Minuten und Secunden fortbewegen, und was sonst für Veränderungen in ihrer wahren oder scheinbaren Bewegung vorgehen, angezeiget worden, woraus die Oerter der Sterne am Himmel in gegebenen Zeiten, ihr Aufgang und Untergang, der Anfang der Jahres Zeiten, die Monds-Wechsel, die Aspecten, die Sonnen- und Mond-Finsternisse und dergleichen berechnet, und theils in den gemeinen, theils genauer und ausführlicher in den astronomischen Calendern und Ephemeriden zum voraus bekannt gemacht werden.

Die mathematische Geographie.

31. Was ist die mathematische Geographie oder Erdbeschreibung?

Die Wissenschaft von der Ausmessung der Erde.

Anmerk. Die Geographie überhaupt ist eine Wissenschaft von der Erde. Es wird dieselbe eingetheilet 1) in die mathematische, welche von der Ausmessung der Erde und zwar sofern sie als ein Theil des großen Weltgebäudes betrachtet wird, handelt, 2) in die physikalische, welche die natürliche Beschaffenheit der Erde, 3) in die politische, oder eigentlich sogenannte Geographie, welche die bürgerliche Verfassung der Gesellschaften der Menschen auf der Erde, oder die verschiedenen Staaten und Reichs-Regierungsarten, Städte u. s. w. betrachtet. Die erste wird hier kürzlich vorgetragen werden.

32. * Was hat die Erde für eine Figur?

1) Die Erde ist beynahe kugelrund, welches erweißlich ist 1) aus der Schwere ihrer Theile, welche, da sie bey der Schöpfung, ehe das trockene Land von den flüßigen Theilen abgesondert wurde, alle flüßig waren, nothwendig eine runde Figur annehmen mußten, 2) aus der Aehnlich-

lichkeit derselben mit den übrigen Weltkörpern, sonderlich den übrigen Planeten, welche eine runde Figur haben, 3) aus den Mond-Finsternissen, darinn der Schatten der Erde auch in den verschiedensten Stellungen derselben gegen die Sonne allezeit rund erscheinet, 4) aus der runden Figur des Horizonts auf einem jeden freyen Platze, in welchen überdem nur die nächsten Häuser, Bäume, Thürme ganz, von den entfernten Gegenständen aber blos ihre obersten Theile gesehen werden können, 5) aus der verschiedenen Höhe des Polarsterns über verschiedenen Horizonten, indem dieser Stern desto höher über dem Horizonte gesehen wird, je weiter man gegen Norden reiset, und desto niedriger oder näher an dem Horizonte gesehen wird, je weiter man gegen Süden reiset, ingleichen aus der verschiedenen Zeit des Aufganges und Unterganges der Sonne und aller Sterne, indem die Sonne und alle Sterne früher auf- und untergehen, wenn man gegen Osten reiset, und später auf- und untergehen, wenn man gegen Westen reiset, da doch die Sonne und alle Sterne zu gleicher Zeit auf der ganzen Erde gesehen werden müßten, wenn sie eine ebene Oberfläche hätte, 6) aus den wirklichen Reisen, welche schon öfters und zwar auf verschiedenen Wegen um die ganze Erde geschehen sind.

2) Die Erde ist eine unter den Polen eingedruckte oder platte Kugel, welches erweislich ist 1) aus der Umdrehung der Erde um ihre Axe, wodurch die Theile derselben, da sie im Anfange alle flüßig waren, von den Polen gegen die von der Axe entferntesten Gegenden getrieben worden, 2) aus den wirklichen Ausmessungen der Figur der Erde, welche im folgenden angezeiget werden sollen.

Anmerk. Der Jupiter ist ebenfalls eine eingedruckte Kugel, wie man durch große Fernröhren bemerket,

und zwar verhält sich bey demselben die Axe zu seinem Durchmesser wie 13 zu 14. Es ist derselbe unter seinen Polen mehr eingedruckt als die Erde, weil er sich schneller als diese um seine Axe drehet.

33. Was ist von der Größe der Erde zu bemerken?

1) Der Durchmesser der Erde und zwar 1) die Axe derselben enthält nach des Herrn von **Maupertuis** Ausmessung 6525600 Toisen; nach **Bouguer** aber 6525377 Toisen oder 3376893 Rheinländische Ruthen, oder 1709 geographische oder teutsche Meilen. 2) Der Durchmesser des Aequators oder des Kreises, welcher die Axe im Mittelpuncte der Erde senkrecht durchschneidet, enthält nach **Maupertuis** 6562480 Toisen, nach **Bouguer** aber 6562026 Toisen, oder 3395859 Rheinländische Ruthen, oder 1719 geographische oder teutsche Meilen.

Anmerk. Es verhält sich also die Axe der Erde zu dem Durchmesser des Aequators, nach Maupertuis wie 177 zu 178, nach Bouguer aber wie 178 zu 179, und der wirkliche Unterschied der Axe und dieses Durchmessers beträgt nach Maupertuis 19068, nach Bouguer aber 18966 Rheinländische Ruthen, oder 10 teutsche Meilen. Der mittlere Durchmesser der Erde aber ist nach Maupertuis 6544040 Toisen, nach Bouguer aber 6543701 Toisen, oder 3386376 Rheinländische Ruthen, oder 1714 geographische oder teutsche Meilen.

2) Der **Umkreiß** der Erde oder die Peripherie des Aequators enthält nach **Maupertuis** 20616639 Toisen, nach **Bouguer** 20615212 Toisen, oder $10668361\frac{1}{2}$ Rheinländische Ruthen, oder 5400, der mittlere Umkreiß aber 5385 geographische oder teutsche Meilen.

Anmerk. Es enthält also ein Grad des Aequators nach Bouguer 57264 Toisen oder $29634\frac{1}{3}$ Rheinländische Ruthen, eine geographische oder teutsche Meile

Meile aber 1975½ Rheinländische Ruthen oder 23707½ Rheinländische Fuß.

3) Die Oberfläche der Erde oder ganze Erdfläche enthält 9229376 Quadrat-Meilen.

4) Der körperliche Inhalt der Erde enthält 2636525021 Cubic-Meilen.

34. Was ist von der mathematischen Eintheilung der Oberfläche der Erde zu bemerken?

Es ist dieselbe größtentheils mit der Eintheilung der eingebildeten Himmelskugel übereinstimmig und beziehet sich daher auf die in der Astronomie erklärten Puncte und Kreise am Himmel, insonderheit sind davon zu bemerken

1) Die beyden **Pole** der Erde oder Endpuncte der **Axe** der Erde in ihrer Oberfläche, davon der, welcher in dem nordlichen Theile der Erde lieget, der **Nordpol** und der in dem südlichen Theile der **Südpol** heisset.

2) Die **Parallelkreise**, welche die einzeln Puncte der Oberfläche der Erde bey ihrer Umdrehung um die Axe beschreiben, deren Flächen also die Axe der Erde, darinn sie ihre Mittelpuncte haben, senkrecht durchschneiden. Der größte unter diesen Kreisen, dessen Fläche die Axe der Erde in ihrem Mittelpuncte senkrecht durchschneidet, wird der **Aequator** der Erde oder die **Linie** genennet. Die beyden Parallelkreise, welche von dem Aequator zu beyden Seiten desselben 23° 28′ entfernt sind, heissen die **Wende-Circul** oder **Tropici**, und zwar derjenige, welcher von dem Aequator so weit gegen Norden entfernt ist, der **Krebs-Wende-Circul**, der andere der **Steinbocks-Wende-Circul**. Die beyden Parallelkreise, welche von den beyden Polen der Erde 23° 28′ entfernt sind, heissen die **Polar-Circul** und zwar derjenige, welcher

cher von dem Nordpole so weit entfernt ist, der nordliche, der andere der südliche Polar-Circul.

Anmerk. Da die Erde sich in 24 Stunden einmal um ihre Axe drehet, und der Aequator der Erde, so wie alle Circul, in 360 Grade eingetheilet wird: so siehet man leicht, daß in jeder Stunde 15 Grade des Aequators oder eines jeden Parallelkreises durch den Mittagskreis gehen müssen. Ein solcher Grad beträgt unter dem Aequator selbst genau 15 teutsche Meilen, ein Grad eines andern Parallelkreises enthält desto weniger Meilen, je weiter derselbe von dem Aequator entfernt ist, z. E. in dem Parallelkreise, welcher durch Berlin gehet, enthält ein Grad 9 teutsche Meilen, oder 18046$\frac{1}{6}$ Rheinländische Ruthen.

3) Die Mittags-Kreise, welche durch die beyden Pole der Erde gehen, deren Flächen also den Aequator senkrecht durchschneiden, und deren Mittelpuncte alle in dem Mittelpuncte der Erde sind.

Anmerk. Der Mittagskreis eines gewissen Orts ist derjenige Kreis, welcher durch diesen Ort und die beyden Pole gehet, dessen Fläche also in der Fläche des am Himmel vorgestellten Mittagskreises dieses Orts lieget. Der Mittagskreis, welcher durch die westliche Küste der Insul Ferro in dem atlantischen Meere gehet, wird der erste Mittagskreis genennet, und der Punct, darinn dieser Mittagskreis den Aequator durchschneidet, ist zum Anfangs-Puncte des Aequators angenommen worden, dessen Grade allemal von Abend gegen Morgen gezählet werden. Die Länge eines Ortes wird durch den Bogen des Aequators gemessen, welcher zwischen dem ersten Mittagskreise oder Anfangs-Puncte des Aquators und dem durch denselben Ort gehenden Mittagskreis enthalten ist. Z E. Die Länge von Berlin ist 31 Grad, weil der Bogen des Aequators, welcher zwischen dem ersten und dem durch Berlin gehenden Mittagskreise lieget 31 Grad beträgt. Ist der Unterschied des Mittagskreises eines andern Orts von Berlin in Zeittheilen gegeben, so kann man daraus die Länge dieses Orts finden, wenn man schliesset: wie 1 Stunde zu diesem gegebenen Unterschiede beyder Oerter in Zeittheilen, also 15 Grad zu dem Unterschiede beyder

der Mittagskreise in Theilen des Aequators oder Circultheilen, und diese alsdenn zu der Länge von Berlin addiret, wenn der gegebene Ort östlich lieget, aber davon subtrahiret, wenn er westlich lieget. Z. E. Der Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Petersburg ist 1 St. 7′ 35″; schliesset man nun, wie 1 Stunde zu 1 St. 7′ 35″, also 15 Grad zu 16 Gr. 53′ 45″ und addiret diese zu 31 Gr., weil Petersburg von Berlin östlich lieget, so giebet die Summe die Länge von Petersburg 47 Gr. 53′ 45″. Der Unterschied der Mittagskreise zwischen Berlin und Paris ist 44′ 25″ in Zeittheilen, folglich 11 Gr. 6′ 15″ in Circultheilen, und also die Länge von Paris, welches westlich lieget 19 Gr. 53′ 45″, wofür aber in den Landcharten gemeiniglich 20 Grad gesetzt werden.

Die Breite eines Orts wird durch den Bogen des durch denselben Ort gehenden Mittagskreises, welcher zwischen diesem Orte und dem Aequator lieget, gemessen, und ist allemal der Polhöhe des Orts gleich, und entweder nordlich, wenn der Ort in dem nordlichen Theile der Erde, oder südlich, wenn der Ort in dem südlichen Theile der Erde lieget. Z. E. Berlin hat eine nordliche Breite von 52 Gr. 32′ 30″. Durch die gegebene Länge und Breite eines Orts wird die Lage desselben auf der Oberfläche der Erde bestimmet, und kann daraus auch die Entfernung eines solchen Orts in Meilen von einem andern, dessen Länge und Breite gegeben worden, durch Rechnung gefunden werden, wenn man weiß wieviel Meilen auf einen Grad der Parallelkreise, und die Theile der Mittagskreise, unter welchen beyde Oerter liegen, gehen, ingleichen wird dadurch der Weg, den ein Schiff auf dem Meere von einer Küste zu einer andern nehmen muß, bestimmet.

4) Die Zonen sind Theile der Oberfläche der Erde, welche zwischen bestimmten Parallelkreisen liegen, und zwar 1) die heisse Zone ist der Theil der Oberfläche der Erde, welcher zwischen den beyden Wende Circuln der Erde lieget, durch dessen Mitte also der Aequator oder die Linie gehet, 2) die beyden temperirten Zonen sind die Theile der Oberfläche der

Erde, welche zwischen einem Wende-Circul und zwischen einem Polar-Circul liegen, 3) die kalten Zonen der Erde sind die beyden Theile der Oberfläche der Erde, welche von den beyden Polar-Circuln eingeschlossen sind, in deren Mitte also die Pole liegen.

Anmerk. Wenn also die Polhöhe oder Breite eines Orts unter 23 Gr. 28′ ist, so liegt derselbe Ort in der heissen Zone; ist sie größer als 23 Gr. 28′, aber kleiner als 66 Gr. 32′, so liegt derselbe Ort in einer von den beyden temperirten Zonen; ist sie größer als 66 Gr. 32′, so liegt derselbe Ort in einer von den beyden kalten Zonen. In der heissen Zone ist jährlich zweymal Sommer und einmal Winter, unter dem Aequator aber zweymal Sommer und zweymal Winter, indessen pfleget es in dieser Zone den ganzen Sommer hindurch zu regnen, wo durch die Luft kälter wird als sie daselbst im eigentlichen Winter ist. In den temperirten und kalten Zonen ist jährlich einmal Sommer und einmal Winter, wie oben in der Astronomie gelehret worden.

5) Die Climata sind Theile der Oberfläche der Erde, welche zwischen zwey Parallelkreisen liegen, die so weit von einander entfernt sind, daß unter dem einem der längste Tag im Jahre eine halbe Stunde kürzer und der kürzeste eine halbe Stunde länger ist als unter dem andern. Das erste Climo, darinn Tag und Nacht einander beständig gleich sind, erstreckt sich vom Aequator zu beyden Seiten desselben bis auf 8° 25′ Breite, das andere, darinn der längste Tag $12\frac{1}{2}$ Stunde und der kürzeste $11\frac{1}{2}$ Stunde lang ist, lieget zwischen 8° 25′ und 16° 25′ Breite u. s. w. Das Clima, darinn Berlin liegt, ist das zehnte, welches von 51° 58′ bis 54° 27′ Breite gehet. Das letzte oder 25ste Clima fängt an von 66° 31′ Breite, wo der längste Tag über 24 Stunden ist, bis zu den Polen, wo im ganzen Jahre nur ein Tag und eine Nacht ist, welche beyde ein halbes Jahr dauern. Z. E.

Es sey NASQ ein Durchschnitt der Erde, NS die Axe derselben: so sind N und S die beyden Pole, AQ der Durchschnitt des Aequators, TC, tc die Durchschnitte der Wende-Circul, PR, pr die Durchschnitte der Polar-Circul, der Kreis NASQ ein Mittagskreis, NPR und Spr die Durchschnitte der beyden kalten, TTCR, pter der temperirten, TAQC, tAQc der beyden heissen Zonen und PMRO der Durchschnitt eines Clima, HO der Horizont des Orts, NEO die Polhöhe, AEH aber die Aequatorshöhe des Orts, welches alles man sich aber an einer künstlichen Erdkugel deutlicher vorstellen kann. 14.

35. Was ist eine künstliche Erdkugel oder ein Globus?

Es ist eine Kugel, auf welcher die Oberfläche der Erde nach den darauf befindlichen Ländern, vornehmlich Städten, Meeren und Flüssen nebst den vorhin erklärten Eintheilungen dieser Oberfläche abgezeichnet worden.

Anmerk. Es werden diese Kugeln gemeiniglich von Gips, welcher ein hölzernes Gestell oder hohle Kugel von Pappe umgiebet und auswärts mit Papier überzogen wird, verfertiget, und hernach auf ein bequemes hölzernes Gestell geleget. Eben so werden die künstlichen Himmels-Kugeln verfertiget, auf welchen die Lagen der Fixsterne am Himmel, nebst der oben angezeigten Eintheilung der eingebildeten Himmels Kugel abgezeichnet sind. Diese Globi dienen dazu, daß man sich die Lagen aller Sterne am Himmel, oder Länder und Meere auf der Erde, die angezeigten Eintheilungen des Himmels und der Oberfläche der Erde, die tägliche Bewegung des Himmels und der Erde deutlich vorstellen, die astronomischen Rechnungen begreiflich machen, und selbst durch Hülfe derselben die Declination und Rectascension eines Sterns am Himmel, oder die Länge und Breite eines Orts auf der Erde, wie lang der Tag und die Nacht an einem Orte sey, wenn die Sonne an einem Orte aufgehe oder untergehe u.d.g. beyläufig bestimmen könne.

36. * Was ist eine Land-Charte?

Eine Zeichnung von einem Theile der Oberfläche der Erde auf einer ebenen Fläche, nebst den durch denselben gehenden Bogen der Parallel-Kreise und Mittags-Kreise.

Anmerk. Eine Sammlung solcher Land-Charten wird ein Atlas genennet. Es dienen dieselben dazu, daß man sich theils die Lage der Länder, Städte, Meere und Flüsse, dadurch vorstellen, theils die Entfernungen derselben von einander in Meilen nach einem beygefügten Maaßstabe beyläufig bestimmen könne.

Die Chronologie.

37. Was ist die Chronologie?

Die Wissenschaft von der Ausmessung der Zeit.

Anmerk. 1) Die Untersuchung und Bestimmung der verschiedenen Zeiten, in welchen Begebenheiten auf der Erde vorgefallen sind, wird die historische Chronologie genennet, welche zu der Historie gehöret, sich aber auf die mathematische Chronologie, die hier vorgetragen wird, gründet.

2) Die Zeit hat nur eine Ausmessung, nemlich die Länge oder Dauer; dahingegen der Raum, den die Geometrie ausmisset, drey Ausmessungen, nemlich der Länge, Breite und Dicke hat.

38. * Wornach wird die Zeit ausgemessen und eingetheilet?

Nach den Bewegungen der Himmels Körper, insonderheit der Sonne und des Mondes, welche beyden Weltkörper in den Zustand der Menschen und ihre Geschäfte den merklichsten Einfluß haben.

Anmerk. Diese beyden Welt-Körper sind von Gott selbst in der Schöpfung dazu bestimmet worden, die Zeit auf der Erde einzutheilen, 1 Mos. 1. obgleich daraus nicht folget, daß sie nicht um mehrerer Absichten willen erschaffen wären. Die Bewegung der Sonne dienet Zweifelsohne allen Planeten, die sich um dieselbe bewegen, der Mond aber nur unserer Erde zu einer Eintheilung der Zeit.

39. Was ist ein Tag?

Die Zeit, in welcher die Sonne nach der gemeinen Bewegung einmal um unsere Erde herumkommt. Der Theil dieser Zeit, in welchem die Sonne über dem Horizonte eines Orts ist, wird der **künstliche Tag** (weil die Künstler darinn ihre vornehmsten Arbeiten verrichten,) der darauf folgende Theil dieser Zeit aber, in welchem die Sonne unter dem Horizonte ist, die **Nacht** genennet. Dieser Tag und Nacht zusammen genommen machen einen **bürgerlichen Tag** oder ganzen Sonnen-Tag aus.

Anmerk. Es ist schon oben in der Astronomie angezeiget worden, daß diese Sonnen-Tage nicht alle einander gleich, sondern bald etwas länger, bald etwas kürzer sind als ein mittler Sonnen-Tag, dieser aber allemal 3 Min. 56 Sec. 48 Tertien länger ist als ein Stern-Tag, oder die Zeit, darinn die Erde sich einmal um ihre Axe drehet.

40. Wie wird ein ganzer Sonnen-Tag weiter eingetheilet?

In 24 gleiche Theile, welche Stunden heissen, jede Stunde wird wieder in 60 gleiche Theile, welche Minuten heissen, deren also 15 auf eine Viertel-Stunde und 30 auf eine halbe Stunde gehen; jede Minute wird wieder in 60 gleiche Theile, welche Secunden heissen, und jede Secunde wieder in 60 gleiche Theile, welche Tertien heissen, eingetheilet.

Anmerk. 1) Diese Eintheilung der Tage in Stunden, Minuten u. s. w. wird nach der Bewegung des Schattens von dem Zeiger einer Sonnen-Uhr, oder des Wassers oder Sandes in einer Wasser- oder Sand-Uhr, oder des Zeigers an den Räder-Uhren eingetheilet werden, bestimmet. Zu den Wand-Uhren gehören vornehmlich die Pendul-Uhren, ingleichen können dazu auch die Wasser-Uhren gerechnet werden, an welchen die Axe eines hohlen mit Abtheilungen versehenen und mit Wasser gefül-

gefülleten Cylinders die Stunden anzeiget. Die Sonnen-Uhren zeigen, wenn sie richtig sind, beständig die wahre Sonnen-Zeit an, die andern Uhren aber, welche alle nach der mittlern Sonnen-Zeit eingerichtet werden, bedürfen einer öftern Verbesserung, davon schon oben gehandelt worden.

2) Der Anfang eines Tages und der Stunden desselben, ist bey den Astronomen der Mittag oder der Augenblick, in welchem der Mittelpunct der Sonne durch den Mittagskreis gehet, von welchem sie bis zu dem folgenden Mittage 24 Stunden in einem fortzählen; im gemeinen Leben aber fangen die meisten Europäer den Tag und die Stunden von der Mitternacht an, von welcher sie bis zu dem folgenden Mittage 12 Stunden, und von da bis zur nächsten Mitternacht wieder 12 Stunden zählen. Die Italiäner fangen den Tag von dem Untergange der Sonne an, von da sie bis zu dem folgenden Abend 24 Stunden zählen. Die Türken fangen den Tag eine Viertel-Stunde nach dem Untergange der Sonne an, von da sie 12 gleiche Stunden, und wenn diese verflossen, wieder eben so viele bis zu dem folgenden Abend zählen. Die alten Babylonier und verschiedene andere Morgenländer, fiengen den Tag von dem Aufgange der Sonne an, und zähleten 24 Stunden bis zu dem folgenden Morgen. Die Juden fangen den Tag von dem Untergange der Sonne an, sie zählen von dieser Zeit bis zu dem Aufgange der Sonne 12 gleiche Stunden, und eben so viel vom Aufgange bis zum Untergange der Sonne, folglich sind ihre Stunden am Tage länger oder kürzer als die Stunden der Nacht, so oft der Tag länger oder kürzer ist als die Nacht. Es kommt daher die dritte Stunde in welcher unser Erlöser gecreuziget ist, mit unserer 9ten Vormittags-Stunde ohngefehr überein, und die eilfte Stunde ist die letzte vor dem Untergange der Sonne.

41. Was ist eine Woche?

Eine Zeit von sieben Tagen.

Anmerk. Die Tage in einer Woche haben ihre teutschen Benennungen theils von den Nahmen der Planeten, von welchen man sonst glaubte, daß sie diese Tage regierten, als der Sonntag von der Sonne, der Donnerstag von dem Donnerer oder Jupiter,

piter, der Freytag von der Freya oder Venus, theils von andern Umständen bekommen, als der Dienstag von Dingen oder Gerichten, die daran gehalten worden, der Mittwoch daher, weil er der mittelste Tag in der Woche ist, der Sonnabend, weil er vor dem Sonntage vorhergehet. Sie werden daher auch gemeiniglich mit den Zeichen der Planeten bezeichnet, als der Sonntag durch ☉, der Montag durch ☽, der Dienstag durch ♂, der Mittwoch durch ☿, der Donnerstag durch ♃, der Freytag durch ♀, der Sonnabend oder Samstag durch ♄. Die Juden feyern ihren Sabbath des Sonnabends, fangen denselben aber vom Freytag Abend an, die folgenden Tage nennen sie Sabbather, nemlich unsern Sonntag den ersten Sabbather, Matth. 28. den Montag den zweyten Sabbather u. s. w. den Freytag nennen sie den Vorsabbath, Marc. 15. oder den Rüstag, Marc. 15. Luc. 23.

42. Was ist ein Monat?

1) Ein Sonnen-Monat ist die Zeit, in welcher die Sonne nach ihrer eigenen Bewegung ein Zeichen durchläuft. Indessen werden dieselben nicht genau mit dem Eintritt der Sonne in ein neues Zeichen angefangen oder geendiget. Die lateinischen und teutschen Namen der bey uns eingeführten Monate, nebst den Zahlen der Tage, die sie enthalten, sind folgende:

Januarius oder Jäner hat 31 Tage.
Februarius oder Hornung hat 28 oder 29 Tage.
Martius oder März hat 31 Tage.
Aprilis oder April hat 30 Tage.
Majus oder May hat 31 Tage.
Junius oder Brachmonat hat 30 Tage.
Julius oder Heumonat hat 31 Tage.
Augustus oder August hat 31 Tage.
September oder Herbstmonat hat 30 Tage.
October oder Weinmonat hat 31 Tage.
November oder Wintermonat hat 30 Tage.
December oder Christmonat hat 31 Tage.

2) Ein

2) Ein Monden-Monat ist die Zeit von einem Neumonde bis zum nächstfolgenden, welche 29 Tage 12 Stunden 44′ 3″ enthält.

43. * Was ist ein Jahr?

1) Ein Sonnen-Jahr ist eine Zeit von 12 Sonnen-Monaten oder die Zeit, in welcher die Sonne nach ihrer eigenen Bewegung die ganze Ecliptik einmal durchlauft, welche Zeit gemeiniglich auf 365 Tage 5 Stunden 48′ 37″ gesezt wird.

Anmerk. Diese Jahre sind jezo bey den meisten Völkern in Europa gebräuchlich. Da aber ein neues Jahr mit dem Anfange eines ganzen Tages, folglich bey uns um Mitternacht angefangen werden muß, so werden von der Länge desselben die 5 Stunden 48′ 37″ weggelassen. Diese machen in 4 Jahren 23 Stunden 14′ 28″ aus, daher wird alle 4 Jahr nach dem 23ten Februar ein Tag eingeschaltet, da denn dieser Monat 29 Tage, folglich das Jahr 366 Tage enthält, ein solches Jahr wird ein Schalt-Jahr genennet. Da aber alle vier Jahr ein ganzer Tag, folglich 45 Min. 32 Secund. zu viel eingeschaltet werden, welches in 100 Jahren wieder 18 Stunden 58′ 20″ beträgt, so wird alle 100 Jahr ein Schalt-Tag ausgelassen, ausser im vierten Jahrhunderte, um durch diesen Schalt-Tag des vierten Jahrhundertes wieder zu ersetzen, daß man in den drey vorhergehenden einen ganzen Schalt-Tag ausgelassen hat, da man nur 18 Stunden 58′ 20″ hätte weglassen sollen. Wenn man wissen will ob ein gegebenes Jahr nach Christi Geburt ein gemeines Jahr oder ein Schalt-Jahr sey, so darf man nur die gegebene Jahrzahl durch 4 dividiren, bleibt nichts übrig, so ist es ein Schalt-Jahr, bleibt aber etwas übrig, so ist es ein gemeines Jahr, und der Rest zeiget an, das wievielste es nach dem nächstvorhergegangenen Schalt-Jahre sey. Z. E. Wenn 1766 durch 4 dividiret wird, so bleiben 2 übrig, folglich ist dieses Jahr ein gemeines Jahr, und zwar das zweyte nach einem Schalt-Jahre, der Quotient 441 zeiget an, daß dieses das 441ste Schalt-Jahr nach Christi Geburt gewesen sey.

2) Ein

2) Ein Monden-Jahr ist eine Zeit von 12 Monden-Monaten, und enthält also 354 Tage 8 Stunden 48′ 38″.

Anmerk. 1) Diese Jahre sind bey den Juden und Türken gebräuchlich. Es wird aber von den Juden öfters ein ganzer Monat eingeschaltet, um das Monden-Jahr mit dem Sonnen Jahre übereinstimmig zu machen; hingegen von den Türken öfters ein Tag eingeschaltet, um die übrig bleibenden 8 Stunden 48′ 38″ zu ersetzen.

2) Das bey uns gebräuchliche Jahr wird 10 oder 11 Tage nach dem Eintritte der Sonne in das Zeichen des Steinbocks angefangen. Die Juden aber fingen ihre Jahre ehemals von dem Anfange des Frühlings an. Die Namen ihrer Monate, welche wechselsweise 30 und 29 Tage lang sind, sind folgende: Nisan oder Abibh, Siv oder Iyar, Sivan, Thammus, Abh, Elul, Tisri, Marchesvan, Casley, Tebeth, Schebat, Adar. Der Anfang des Türkischen Jahres verrückt sich beständig durch alle Jahres-Zeiten.

44. Was ist ein Cyclus oder Zeit Circul?

Eine Reihe von Jahren, welche nach einer bestimmten Zeit wieder von vorne gezählet werden, dazu gehöret insonderheit

1) der Römer Zinszahl, welches eine Reihe von 15 Jahren ist. Die Zahl, welche anzeiget das wievielste Jahr ein gewisses Jahr in dieser Reihe sey, wird schlechthin der Römer Zinszahl oder die Indiction genennet.

2) Der Monds-Circul, welches eine Reihe von 19 Jahren ist. Die Zahl, welche anzeiget das wievielste Jahr ein gewisses Jahr in dieser Reihe sey, wird die güldene Zahl genennet.

Anmerk. 1) Nach Verfliessung eines solchen Monds-Circuls fällt der Anfang des Monden-Jahres wieder mit dem Anfange des Sonnen-Jahres auf einen Tag, folglich ereignen sich auch die Monds Wechsel wieder an denselben Tagen, an welchen sie vor 19 Jahren sich ereigneten.

2) Da ein Sonnen-Jahr 365 Tage, ein Monden-Jahr aber nur 354 Tage enthält, so fällt, wenn beyderley Jahre sich an einem Tage anfangen, der erste

Neumond in dem folgenden Jahre 11 Tage, in dem zweyten Sonnen-Jahre 22 Tage, in dem dritten Sonnen-Jahre 33 Tage, oder weil indessen schon ein ganzer Monat von 30 Tagen verflossen, 3 Tage, in dem vierten Sonnen Jahre 14 Tage früher ein u. s. w. Diese Zahlen werden die Epacten genennet, welche nach 19 Jahren wieder dieselben sind.

3) Der Sonnen-Circul, welches eine Reihe von 28 Jahren ist.

Anmerk. 1) Nach Verfliessung eines solchen Sonnen-Circuls fängt das Jahr wieder mit demselben Wochen-Tage an, folglich fällt auch der Sonntag wieder auf dieselben Monats-Tage, an welchen derselbe vor 28 Jahren gewesen ist.

2) Der erste Tag in einem Jahre wird in den Kalendern mit A, der zweyte mit B, der dritte mit C, der vierte mit D, der fünfte mit E, der sechste mit F, der siebente mit G, der achte wieder mit A, der neunte wieder mit B und sofort durchs ganze Jahr bezeichnet. Da nun jede Woche 7 Tage hat, und auch 7 Buchstaben angenommen worden die Tage im Jahre zu bezeichnen, so muß jeder Wochen-Tag, folglich auch jeder Sonntag in einerley Jahre mit einerley Buchstaben bezeichnet seyn. Dieser Buchstabe wird der Sonntags-Buchstabe desselben Jahres genennet. In einem Schalt-Jahre aber bekommt der Sonntag nach dem Schalt-Tage einen andern Buchstaben als vor demselben, indem man dem Schalt-Tage oder 24ten Februar, denselben Buchstaben giebet, den der vorhergehende 23te Februar bekommen hat. Dieser Sonntags-Buchstabe ist alle Jahr anders, denn wenn sich ein gemeines Jahr mit einem Sonntage anfängt, folglich der Sonntags-Buchstabe desselben A ist, so fäng sich das folgende Jahr an einem Montage an, folglich ist der Sonntags-Buchstabe alsdenn G. Ist ein solches Jahr aber ein Schalt-Jahr, so fängt sich das folgende Jahr an einem Dienstage an, folglich ist der Sonntags-Buchstabe alsdenn F. Nach Verfliessung eines Sonnen-Circuls bekommen die Sonntage in einem Jahre wieder denselben Buchstaben, den sie vor 28 Jahren gehabt haben. Diese Sonntags-Buchstaben dienen theils zur Berechnung der Zeit des Oster-Festes, theils dazu, daß

daß man finden kann was ein gegebener Tag eines Monats in einem Jahre für ein Wochen-Tag gewesen sey.

3) Es gehöret zu diesen Zeit-Zirkeln noch die Julianische Periode, welches eine Reihe von 7980 Jahren ist, nach deren Verfliessung ein Jahr wieder dieselbe Indiction, güldene Zahl und Sonntags-Buchstaben hat, welche ein Jahr so viele Zeit vorher hatte.

45. Was ist eine Epoche oder Anfang einer Jahr-Rechnung?

Ein Zeitpunct, von welchem man angefangen hat die folgenden Jahre in einer Reihe immer fortzuzählen, dazu gehöret insonderheit

1) die Jüdische Jahrzahl, welche von Erschaffung der Welt oder 3760 Jahr vor Christi Geburt anfängt.

Anmerk. Von den christlichen Gelehrten setzen einige, sonderlich Calvisius, die Zeit der Erschaffung der Welt 3949 Jahr vor die Zeit der Geburt Christi, Usserius setzet sie auf 4000.

2) Die Christliche Jahrzahl, welche von der Zeit der Geburt Christi, oder nach einiger Rechnung 2 Jahr später anfängt.

Anmerk. Die Griechen zählten ihre Jahre von dem Anfange der Olympischen Spiele, die Römer von Erbauung der Stadt Rom, die Türken zählen ihre Jahre von der Flucht Mahomeds von Mecca nach Medina, welche im Jahre Christi 622 geschehen.

46. * Was ist ein Kalender?

Eine Vorschrift der Eintheilung eines bestimmten Jahres in seine Monate, Wochen und Tage.

Anmerk. Es wird ausser dem Verzeichniß der Tage eines Jahres, welches sonderlich darzu dienet zu wissen wie viel Tage oder Wochen von einer gewissen Zeit an verflossen, oder wie viel Tage oder Wochen noch bis zu einer gewissen Zeit, z. E. bis zu einem Fest sind, in den Kalendern gemeiniglich noch die Länge der Tage und Nächte, die Zeit des Aufganges und Unterganges der Sonne und des Monds, die Zeiten des Eintritts der Sonne in ein neues Zeichen, die Monds-Wechsel, die Adspecten, die Sichtbarkeit der Planeten u. d. gl. angezeiget, auch

öfters ein Anhang von öconomischen und historischen oder andern nützlichen Sachen beygefüget. In den astronomischen Kalendern und Ephemeriden, welche letztern Kalender auf mehrere Jahre sind, werden die Längen und Breiten, Declinationen, Parallaxen, Durchmesser der Sonne und Planeten, die Zeiten ihres Aufganges, Durchganges durch den Mittagskreis, Unterganges, die Gleichungen der Zeit in dem Mittage, theils eines jeden, theils jedes dritten oder fünften Tages, ingleichen die Beobachtungen, welche an jedem Tage anzustellen sind, u. d. gl. angezeiget.

47. Wie werden die in Europa angeführten Kalender eingetheilet?

In den Julianischen oder alten, den Gregorianischen und bey den Protestanten in den so genannten neuen verbesserten Kalender.

48. Was ist der Julianische oder alte Kalender?

Die von Julius Cäsar gegebene Vorschrift der Eintheilung der Zeit, nach welcher drey gemeine Jahre von 365 Tagen mit einem Schalt-Jahre von 366 Tagen beständig abwechseln.

Anmerk. Dieser Kalender ist zuerst bey den Römern gebräuchlich gewesen, und hernach von den Christen beybehalten worden, bis ihn die Catholicken im Jahr 1582, die Protestanten aber in Teutschland, Holland, der Schweitz und Dännemark, im Jahre 1700, die Engländer im Jahre 1752, und die Schweden 1753 abgeschaffet, und dagegen die ersten den Gregorianischen, die andern den so genannten neuen verbesserten Kalender eingeführet haben. Die Russen haben bisher noch den Julianischen Kalender behalten.

49. Was ist der Gregorianische Kalender?

Die von dem Pabst Gregorius 13. gegebene Vorschrift der Eintheilung der Zeit, nach welcher zwar in einem Jahrhunderte drey gemeine Jahre mit einem Schalt-Jahre beständig abwechseln, in den folgenden Jahrhunderten aber ausser in dem vierten ein Schalt-Tag ausgelassen, und überdem die Zeit des Oster-Festes durch Hülfe des Mond-Zirkels bestimmet wird.

Anmerk. Dieser Kalender ist auf des gedachten Pabstes Befehl von dem Jesuiten Clavius eingerichtet, und im Jahre 1582 eingeführet worden, in welchem Jahre nach dem 4ten October sogleich der 15te gezählet, folglich 10 Tage ausgelassen wurden. Denn da in dem Julianischen Kalender, wenn drey gemeine Jahre und ein Schalt Jahr beständig abwechseln, allemal 10' 44'' zuviel eingeschaltet werden, welches in 402 Jahren drey ganze Tage beträgt, so müssen dadurch die Jahres Zeiten nach und nach in andern Monats-Tagen anfangen, und dieser Fehler war damals schon auf 10 Tage angelaufen, daher diese ausgelassen wurden, damit der Anfang des Frühlings wieder auf den 21 März kommen möchte. Eben diesen Fehler aber künftig zu verhindern, wurde festgesetzt, daß in 400 Jahren allemal drey Schalt-Tage weggelassen werden sollten. Im Jahr 1600 wurde der Schalt Tag behalten, das Jahr 1700 aber, welches nach dem Julianischen Kalender ebenfalls ein Schalt-Jahr hätte seyn sollen, war in dem Gregorianischen Kalender ein gemeines Jahr von 365 Tagen. Eben so werden die Jahre 1800 und 1900 gemeine Jahre, 2000 aber wird wieder ein Schalt-Jahr seyn.

50. Was ist der sogenannte neue verbesserte Kalender?

Die durch einen Schluß der protestantischen Reichsstände im Jahre 1700 zu Regensburg gegebene Vorschrift der Eintheilung der Zeit, nach welcher die gemeinen und Schalt-Jahre zwar wie in dem Gregorianischen Kalender abwechseln, die Zeit des Oster-Festes aber nicht nach dem Monde-Zirkel, sondern nach den astronomischen Tafeln bestimmet wird.

Anmerk. 1) Dieser Kalender ist von Erhard Weigel und Leibnitz, eingerichtet, und in dem Jahre 1700 zuerst eingeführet worden, in welchem Jahre nach dem 18ten Februar sogleich der erste März gezählet, folglich 11 Tage ausgelassen wurden, weil der oben gedachte Fehler des Julianischen Kalenders sich damals schon auf 11 Tage belief. Der Monats-Tag oder das sogenannte Datum, kommt in diesem Kalender mit dem Gregorianischen Kalender überein, das Oster-Fest aber wird nach diesem Kalender bis-

weilen acht Tage später gefeyert als nach dem Gregorianischen Kalender, wie 1724 und 1744 geschehen ist, und 1778 und 1798 wieder geschehen wird.

2) Der Unterschied des Anfangs eines Jahres nach dem Julianischen und nach dem Gregorianischen oder verbesserten Kalender, beträgt von 1582 bis 1700 zehn Tage, von 1700 bis 1800 eilf Tage, von 1800 bis 1900 zwölf Tage u. s. w. um welche Anzahl Tage sich das Jahr nach dem Julianischen Kalender später anfänget als nach dem Gregorianischen oder verbesserten Kalender. Wenn also ein Datum dieser beyden letzten Kalender, oder wie man zu sagen pflegt, in dem neuen Styl (st. n.) in ein Datum des Julianischen Kalenders, oder in dem alten Styl (st. v.) verwandelt werden soll, so müssen 10 Tage addiret werden, wenn das Datum zu einem Jahre gehöret, welches zwischen 1582 und 1701 ist, aber 11 Tage addiret werden, wenn das Datum zu einem Jahre gehöret, welches zwischen 1701 und 1801 ist, u.s.w. Soll hingegen ein Datum des Gregorianischeu oder verbesserten Kalenders, oder des neuen Styls in den alten Styl verwandelt werden, so müssen so viel Tage subtrahiret werden. Wenn ein Datum nach beyden Stylen zugleich angezeiget werden soll, z. E. der vierte December des neuen Styls 1764, welcher der 23te November des alten Styls ist, so schreibt man es also den $\frac{23 \text{ Nov.}}{4 \text{ Dec.}}$

51. * Was sind die sogenannte Festtage oder Feste?

Es sind Tage, welche, ausser den gewöhnlichen Sonntagen, eingesetzt sind, Gott zu ehren, oder die vornehmsten Geheimnisse unsrer Religion zu halten, oder das Gedächtniß der Heiligen zu erneuern, an denen Gott seine Gnade vorzüglich hat erscheinen lassen.

52. Wie werden die Feste eingetheilet?

In bewegliche, welche nicht immer auf einerley Monats-Tag im Jahre fallen, und unbewegliche Feste, welche immer auf einerley Monats-Tage im Jahre fallen.

53. * Wel-

53 * Welches sind die beweglichen Feste?

1) Das Oster-Fest oder Ostern, von dem alten teutschen Worte Urstand oder Auferstand, welches zum Andenken der Auferstehung Christi und zwar nach einem Schlusse der Nicänischen Kirchen-Versammlung allemal den ersten Sonntag, welcher auf den ersten Vollmond nach dem Anfang des Frühlings und die beyden folgenden Tage folglich drey Tage gefeyert wird, daher wenn der Oster-Vollmond auf einen Sonntag fället, Ostern den Sonntag darauf gefeyert wird, damit es die Christen nicht zugleich mit dem jüdischen Oster-Feste begehen. Es ist dieses Fest in dem ersten Jahrhunderte gleich nach der Himmelfahrt Christi eingeführet worden.

Anmerk. Es verrücket sich daher dieses Fest alle Jahre, wird aber niemals vor dem 22 März und niemals nach dem 18 April gefeyert.

2) Das Himmelfahrts-Fest, welches zum Andenken der Himmelfahrt Christi und zwar 40 Tage nach dem ersten Oster-Tage allemal an einem Donnerstage gefeyert wird. Es ist dieses Fest im dritten Jahrhunderte nach Christi Geburt eingeführet worden.

3) Das Pfingst-Fest oder Pfingsten von dem griechischen Wort Pentecoste oder Funfzig, welches zum Andenken der Ausgiessung des heiligen Geistes über die Apostel und zwar den funfzigsten Tag nach dem ersten Oster-Tage, oder den siebenten Sonntag nach Ostern und die beyden folgenden Tage, folglich drey Tage gefeyert wird. Es ist dieses Fest um das Jahr 305 eingeführet worden.

4) Das Fest der heiligen Dreyeinigkeit oder Trinitatis, welches zu Ehren des dreyeinigen Gottes, und zwar allemal den ersten Sonntag nach Pfingsten einen Tag gefeyert wird. Es ist dieses Fest um das Jahr 1150 eingeführet worden.

Anmerk. Die Zeit der drey letzten Feste richtet sich, so wie folgender Sonntage und einiger andern hei-

ligen Tage nach der Zeit des Oster-Festes in einem Jahre, nemlich 1) vor dem Oster-Feste gehen allemal folgende 9 Sonntage vorher: Septuagesimä, Sexagesimä, Quinquagesimä oder Estomihi, Quadragesimä oder Invocavit, Reminiscere, Oculi, Lätare, Judica und Palmarum, ingleichen der grüne Donnerstag, welcher zum Andenken der Einsetzung des heiligen Sakrament des Altars und der Charfreytag von dem alten teutschen Wort Kar, welches eine Strafe an eines andern statt bedeutet, welcher zum Andenken der Creutzigung Christi gefeyert wird. 2) Nach Ostern kommen folgende Sonntage: Quasimodogeniti, Misericordias Domini, Jubilate, Cantate, Rogate, worauf das Himmelfahrts Fest folget, und Exaudi, worauf Pfingsten und das Fest Trinitatis folget, nach welchem die folgenden Sonntage in der Ordnung, wie sie folgen, Sonntage nach Trinitatis benennet werden. Die 6 Wochen vor Ostern heissen die Passions-Zeit, weil darinn das Leiden Christi besonders betrachtet werden soll, ingleichen die Fasten-Zeit, weil sie zum Andenken der 40tägigen Fasten Christi eingeführet worden; sie fänget mit dem Aschen-Mittwochen an, welches der Mittwoch vor Invocavit ist, der seinen Nahmen von der Asche hat, welche die Priester den Christen ehemals an diesem Tage aufs Haupt gestreuet, um sie der Busse im Sack und in der Aschen zu erinnern. Der Tag vorher wird die Fastnacht genennet. Die letzte Woche der Fastenzeit heißt die Charwoche, weil darinn das große Leiden Christi besonders betrachtet wird, ingleichen die stille Woche, weil darinn ehemals keine Glocken geläutet wurden, ingleichen die große Woche, wegen des großen Leidens Christi. Die Nahmen der Sonntage Estomihi, Invocavit, u.s.w. sind die Anfangswörter der lateinischen Psalme, welche an diesen Sonntagen als Collecten in den Kirchen abgesungen oder gelesen werden.

54. * Welches sind die vornehmsten unbeweglichen Feste?

1) Der Neujahrs-Tag oder das Fest der Beschneidung Christi, welches zum Andenken die

ser

ser Beschneidung Christi und der dadurch geschehenen Unterwerfung desselben unter das mosaische Gesetz gefeyert wird, und zwar allemal den 1 Januar. Es ist dieses Fest um das Jahr 567 eingeführet worden.

2) Das Fest **Epiphanias** oder der **Erscheinung Christi**, oder der heiligen drey Könige, welches zum Andenken der den Weisen aus dem Morgenlande, durch einen Stern geschehenen Offenbarung Christi gefeyert wird, und zwar allemal den 6. Januar. Es ist dieses Fest im vierten Jahrhunderte eingeführet worden.

3) **Mariä Reinigung** oder **Lichtmesse**, welches zum Andenken der gesetzmäßigen Reinigung der allerseligsten Jungfrau und Darstellung Christi im Tempel gefeyert wird und zwar allemal den 2 Februar. Es ist dieses Fest um das Jahr 542 eingeführet worden, und wird Lichtmesse genennet, weil die Catholicken an diesem Fest Lichter in den Kirchen weyhen.

4) **Mariä Verkündigung**, welches zum Andenken der von einem Engel geschehenen Anzeige, daß Jesus von ihr gebohren werden solle, allemal den 25 März gefeyert und auch das Fest der Empfängniß oder Menschwerdung Christi, ingleichen das Fest aller Feste genennet wird. Es ist dieses Fest im sechsten Jahrhunderte eingeführet worden.

5) Das **Fest Johannis des Täufers**, welches zum Andenken dieses Vorläufers Christi gefeyert wird und zwar allemal den 24 Junii. Es ist dieses Fest auch im sechsten Jahrhunderte eingeführet worden.

6) **Mariä Heimsuchung**, welches zum Andenken des bey der Elisabeth, der Mutter Johannis des Täufers, obgestatteten Besuchs gefeyert wird und zwar allemal den 2 Julii.

lii. Es ist dieses Fest im 15ten Jahrhunderte eingeführet worden.

7) Das Fest Michaelis, welches zu Ehren des Erz-Engels Michael und der Engel überhaupt im Jahr 480 eingeführet worden und allemal den 29 September gefeyert wird.

8) Das **Weyhnachts-Fest**, das ist das Fest der geweyheten oder heiligen Nacht oder das **Christ-Fest**, welches zum Andenken der Geburt Christi gefeyert wird, und zwar allemal den 25 December und die beyden folgenden Tage, folglich drey Tage, davon aber der zweyte und dritte Tag auch dem heiligen **Stephanus** und **Johannes** dem Evangelisten zu Ehren eingesetzet worden. Es ist dieses Fest um das Jahr 170 eingeführet worden.

Anmerk. Die Sonntage nach dem Feste Epiphanias bis vor den Sonntag Septuagesimä, werden **Sonntage nach Epiphanias** genannt, deren also mehrere oder wenigere sind, nachdem Ostern früher oder später einfället, niemals aber sind derselben mehr als sechs. Je mehrere Sonntage nach dem Fest Epiphanias sind, desto weniger sind Sonntage nach Trinitatis, und umgekehrt, weil diese allemal vor dem ersten Advent-Sonntage aufhören, mit welchem ein neues **Kirchen-Jahr** angefangen wird. Ist nach Epiphanias gar kein Sonntag, so sind 27 Sonntage nach Trinitatis, niemals aber mehrere. Die **Advent-Sonntage** sind um das Jahr 430 eingeführet worden, und werden zum Andenken der Zukunft Christi in die Welt gefeyert.

Die Gnomonik.

55. Was ist die Gnomonik?

Eine Wissenschaft von den Sonnen-Uhren.

56. * Was ist eine Sonnen-Uhr?

Eine Fläche mit Linien oder Puncten, welche der Schatten eines Zeigers, so oft eine Stude

des

des Tages verflossen ist, bedecket, indem die Fläche von der Sonne erleuchtet wird.

57. Wie werden die Sonnen-Uhren eingetheilet?

1) In solche, welche auf einer ebenen Fläche beschrieben werden, dazu gehören

a) die Aequinoctial-Uhr, deren Fläche der Fläche des Aequators parallel ist.

b) Die Horizontal-Uhr, deren Fläche horizontal ist.

c) Die Vertical-Uhr, deren Fläche gegen den Horizont senkrecht ist, welche nach der verschiedenen Richtung ihrer Fläche gegen eine von den vier Weltgegenden wieder in die Mittags-Mitternachts-Morgen- und Abend-Uhr eingetheilet wird.

d) Die Polar-Uhr, deren Fläche der Axe der Erde parallel ist.

Anmerk. 1) Die Zeiger dieser Uhren müssen allemal der Axe der Erde parallel seyn, ausser in den Polar-Uhren, deren Zeiger der Fläche des Aequators parallel sind.

2) Diejenigen Uhren, deren Flächen nicht horizontal sind und mit dem Horizonte solche Winkel machen, daß sie weder dem Aequator noch der Axe der Erde parallel sind, werden inclinirende Uhren genennet; diejenigen Vertical-Uhren aber, deren Flächen nicht gegen eine von den vier Haupt-Gegenden gerichtet sind, werden declinirende Uhren genennet.

2) In solche, welche auf gekrümten und zusammengesetzten Flächen beschrieben werden, und wobey grösstentheils der Körper selbst, den diese Flächen einschliessen, oder ein kleines Loch, durch welches die Sonne scheinen kann, die Stelle eines Zeigers vertritt, dazu gehören die Uhren, welche 1) auf einer Kugel, 2) auf einem Cylinder, 3) in einem Ringe, 4) auf einem

Kreutz, 5) auf einem Sterne u. d. gl. beschrieben werden.

58. Wie wird eine Aequinoctial-Uhr verfertiget?

1) Es wird auf einer hölzernen oder steinernen oder metallenen Platte ein Zirkel beschrieben, und die Peripherie desselben in 24 gleiche Theile ein-
I. getheilet.

2) Werden durch die Theilungspuncte der Peripherie und den Mittelpunct derselben C gerade Linien gezogen, und neben dieselben die Zahlen der Stunden in einer Einfassung gesetzet, wie die Figur zeiget.

3) Wird auf der andern Seite der Platte eben ein solcher Zirkel beschrieben und eingetheilet, und zwar so, daß der Mittelpunct und die Theilungslinien nebst den Stunden-Zahlen gerade unter die Zeichnung derselben auf der andern Seite kommen, jedoch werden darauf nur die Stunden von 6 bis wieder zu 6 bemerket.

4) Wird durch den Mittelpunct beyder Zeichnungen C ein gerades Drath gesteckt, welches auf beyden Seiten der Platte in gehöriger Länge hervorraget, und die Platte senkrecht durchschneidet.

5) Wird diese Platte so befestiget, daß sie mit einer horizontalen Fläche einen Winkel gegen Mittag macht, welcher der Aequatorshöhe an dem Orte, wo die Uhr aufgestellet wird, gleich ist; die Linie AC aber über der Mittagslinie des Orts liege, da denn im Sommer der Schatten des obern Theiles des Zeigers auf der obern Fläche, welche die obere Aequinoctialuhr genennet wird, im Winter aber der Schatten des untern Theiles des Zeigers, auf der untern Fläche, welche die untere Aequinoctial-Uhr genennet wird, die Stunden des Tages anzeiget.

Anmerk. 1) Die Aequators-Höhe an einem Orte, dessen Polhöhe bekannt ist, wird gefunden, wenn

wenn man diese von 90 Gr. subtrahiret. Der Rest giebt die Höhe des Aequators, folglich den Winkel, unter welchem die Fläche der Uhr gegen den Horizont geneiget werden muß, damit sie der Fläche des Aequators parallel sey. Z. E. In Berlin muß dieser Winkel von 37 Gr. $\frac{1}{2}$ seyn.

2) Wenn eine solche Uhr auch die Viertel-Stunden oder Minuten anzeigen soll, so wird jeder Bogen zwischen zwey Theilungs-Puncten des Zirkels im ersten Falle in 4, im andern in 60 gleiche Theile eingetheilet.

3) Wenn der Einfassung der Uhr, darinn die Zahlen der Stunden geschrieben werden, eine viereckte oder andre willkürliche Figur gegeben worden, so dürfen die Theilungs-Linien nur über die Peripherie des Zirkels bis in solche Einfassung verlängert werden.

59. Wie wird eine Horizontal-Uhr verfertiget?

1) Es wird auf einer ebenen Platte eine gerade Linie CD gezogen, und an einen Punct C in derselben ein Winkel ACB gesetzet, welcher der Polhöhe des Orts gleich ist. 2.

2) Wird gegen einen Punct A der Linie AC die Linie EA senkrecht gezogen, welche die CD in E durchschneidet.

3) Wird durch den Punct E die Linie aI so gezogen, daß sie die Linie CD senkrecht durchschneide.

4) Wird die Weite EA mit einem Zirkel aus E in D getragen, und aus D ein Quadrant oder Bogen von 90 Graden EF beschrieben.

5) Wird dieser Bogen EF in 6 gleiche Theile getheilet und durch diese Theilungs-Puncte werden aus D die geraden Linien Da, Db, Dc ꝛc. gezogen.

6) Werden die Weiten Ec, Ed, Ee ꝛc. aus E auf die andere Seite der Linie in f, g, h, i, k, getragen.

7) Werden aus dem Puncte C durch die Puncte a, b, c, d, e, f, g, h, i, k gerade Linien gezogen, welche die Stundenlinien sind, wobey in der Einfas-

sung

sung die Zahlen der Stunden, wie die Figur zeiget, geschrieben werden, die Linie für die sechste Stunde aber wird durch C senkrecht gegen CD gezogen, und für die Morgen- und Abend-Stunden vor und nach 6 Uhr werden die Linien C7, C8, C5, C4 oberwärts verlängert.

8) Wird in C ein gerader Drath befestiget, welcher mit der Linie CD einen Winkel machet, der dem Winkel ACB gleich ist, oder ein Triangel von starken Blech, der dem Triangel ACB gleich ist, und über CB senkrecht gegen die Fläche der Uhr befestiget, oder es kann auch in B ein gerader Stift eingesetzt werden, dessen Höhe der Linie AB gleich ist.

9) Wird die Platte vermittelst einer Setzwaage horizontal geleget, und zwar so, daß die Linie CD in der Mittagslinie des Orts liege, da denn der Schatten des Zeigers die Stunden des Tages auf der Fläche anzeiget.

Anmerk. Wenn eine solche Uhr auch die Viertel-Stunden oder Minuten anzeigen soll: so wird jeder Bogen zwischen zwey Theilungs-Puncten des Bogens EF in 4 oder 60 gleiche Theile getheilet, durch diese Theilungs-Puncte werden aus D gerade Linien gezogen, und endlich aus C durch die Puncte, darinn diese Linien die Linie ak durchschneiden, gegen die Einfassung andere gerade Linien gezogen, welche die Stunden in Viertel-Stunden oder Minuten eintheilen.

60. Wie wird eine verticale Mittags-Uhr verfertiget?

3. 1) Es wird auf einer ebenen Platte eine gerade Linie CD gezogen, an einen Punct C in derselben der Winkel ACB gesetzet, welcher der Aequatorshöhe des Orts gleich ist; ferner die Linie EA senkrecht gegen CA gezogen, und übrigens die Zeichnung, wie diejenige der Horizontal-Uhr verfertiget, und ein Zeiger, welcher nach dem

dem Triangel ACB eingerichtet worden, über der Linie CB senkrecht gegen die Fläche befestiget.

2) Wird die Platte so aufgestellet, daß die Linie CD senkrecht gegen die Fläche des Horizonts stehe, die Fläche der Uhr aber gegen Mittag gerichtet sey, und die Mittags-Linie des Orts senkrecht durchschneide, da denn der Schatten die Stunden des Tages von 6 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends anzeiget.

61. Wie wird eine verticale Mitternachts-Uhr verfertiget?

1) Es wird auf einer ebenen Platte eine gerade Linie CD gezogen, und an einen Punct C in derselben der Winkel ACB gesetzet, welcher der Aequators-Höhe des Orts gleich ist. 4

2) Wird die Linie EA senkrecht gegen AC gezogen.

3) Wird durch den Punct E die Linie ak so gezogen, daß sie die Linie CD senkrecht durchschneide.

4) Wird die Weite EA mit einem Zirkel aus F in D getragen und aus D der Quadrant EF beschrieben.

5) Wird dieser Quadrant EF in 6 gleiche Theile getheilet, und durch die beyden Theilungspuncte, welche zunächst an F sind, werden aus D die Linien Dk, Di gezogen.

6) Werden die Weiten Ei, Ek aus E in b und a getragen.

7) Werden aus dem Puncte C durch die Puncte a, b, i, k gerade Linien gezogen, welche die Stunden-Linien sind, wobey in der Einfassung die Zahlen der Stunden, wie die Figur zeiget, geschrieben werden, die Linie für die sechste Stunde aber wird durch C senkrecht gegen CD gezogen.

8) Wird

8) Wird in C ein Zeiger, wie vorhin befestiget.

9) Wird die Platte so aufgestellt, daß die Linie EC senkrecht gegen die Fläche des Horizonts stehe, die Fläche der Uhr aber gegen Mitternacht gerichtet sey, und die Mittags-Linie des Orts senkrecht durchschneide, da denn der Schatten die Stunden des Tages aber nur im Sommer, vor 6 Uhr Morgens, und nach 6 Uhr Abends, folglich, wenn die Mittags-Uhr nicht mehr von der Sonne beschienen wird, anzeiget.

62. Wie wird eine verticale Morgen-Uhr verfertiget?

1) Es wird auf einer ebenen Platte eine gerade 5. Linie MB gezogen, und an einen Punct B in derselben der Winkel ABM gesetzet, welcher der Aequators-Höhe des Orts gleich ist.

2) Wird aus einem Puncte C in der Linie AB ein Zirkel beschrieben, und in 24 oder nur die Hälfte desselben in 12 gleiche Theile getheilet.

3) Werden aus dem Mittelpuncte C durch die Theilungspuncte gegen die Einfassung die geraden Linien C4, C5, C6 ꝛc. gezogen.

4) Werden durch die Puncte, darinn diese Linien die Linie EF oder DN, welche beyde der AB parallel sind, durchschneiden, die geraden Linien 44, 55 senkrecht gegen AB gezogen, diese sind die Stunden-Linien, wobey die Zahlen der Stunden, wie die Figur zeiget, geschrieben werden.

5) Wird in dem Mittelpuncte C ein gerades Drath senkrecht gegen die Fläche der Uhr befestiget, dessen Höhe dem halben Durchmesser des Zirkels C6 gleich ist, oder es wird über der Linie 66 ein wie G gebogenes Drath oder starkes Blech senkrecht gegen die Fläche befestiget, dessen

sen oberer Theil a b der Linie 66 parallel ist, und über derselben eine Höhe hat, welche dem halben Durchmesser des Zirkels C 6 gleich ist.

6) Wird die Platte in der Mittags-Linie des Orts senkrecht gegen die Fläche des Horizonts befestiget, und zwar so, daß die Linie M B horizontal, die Fläche der Uhr aber gegen Morgen gerichtet sey; da denn der Schatten des Zeigers die Stunden des Tages vom Morgen bis Mittag anzeiget.

63. Wie wird eine verticale Abend-Uhr verfertiget?

Es wird diese Uhr eben so wie die Morgen-Uhr gezeichnet, auch der Zeiger derselben eben so eingerichtet, ausser daß sie eine andere Lage und andere Stunden bekommt, und die Fläche der Uhr gegen Abend gerichtet ist, da denn der Zeiger die Stunden des Tages vom Mittage bis Abend angezeiget. 6.

Anmerk. 1) Es kann auf einer jeden Fläche eines Körpers, selbst wenn sie auf verschiedene Weise gekrümmt ist, eine Sonnen-Uhr beschrieben werden, wenn man über einer solchen Fläche einen Zeiger befestiget, welcher der Axe der Erde parallel ist, hierauf aber neben solchem Körper eine Horizontal-Uhr gehörig stellet, und an einem hellen Tage im Sommer, so oft der Schatten des Zeigers der Horizontal-Uhr auf eine neue Stunden-Linie fället, in dem Schatten des Zeigers über der gegebenen Fläche eine Linie ziehet, und die Stunde, welche die Horizontal-Uhr anzeiget, dabey schreibet; da denn der Schatten des Zeigers auf dieser Fläche die Stunden des Tages so richtig als auf der Horizontal-Uhr anzeigen wird. Auf diese Weise können auf den verschiedenen Flächen eines archimedischen Körpers, oder auf allen Seiten einer Statue viele Uhren zugleich verfertiget werden, wobey man verschiedene willkürliche Verzierungen anbringen kann. Z. E. Die Zeiger der Uhren auf der Mittags- und Mitternachts-Seite des Körpers, können Spiese

vor-

vorstellen, welche von einem Helden gehalten werden, oder die Zeiger der Uhren auf der Morgen- und Abend-Seite können Liniale vorstellen, welche von Engeln gehalten werden, nur müssen jene Spiese oder die Schärfen dieser Liniale der Axe der Erde parallel seyn, welche Lage derselben man vermittelst eines daran gehaltenen rechtwinklichten Triangels dessen einer Winkel der Polhöhe des Orts gleich gemacht worden, und an dessen einer Seite ein Bleyloth gehalten wird, leicht ausfindig machen kan. Eine solche Statue mit vielerley Sonnen-Uhren, giebet sonderlich einem Garten eine besondere Zierde.

2) Eine Sonnen-Uhr kann auch die Stunden der Nacht beym Mond-Scheine anzeigen, wenn man die Anzahl Tage, welche seit dem Neumonde verflossen sind, mit 4 multipliciret, und das Product mit 5 dividiret, den Quotienten aber, wovon vorher 12 abgezogen wird, wenn er größer als 12 ist, zu der Stunde addiret, welche der Schatten des Zeigers auf der Uhr anzeiget. Z. E. Wenn seit dem Neumonde 18 Tage verflossen sind, und der Schatten des Zeigers auf der Uhr 12 anzeiget, so ist es beynahe halb drey Uhr morgens.

Von

Von der Geisterwelt überhaupt, und insonderheit von der Seele des Menschen; von der Körperwelt überhaupt, und insonderheit von den Eigenschaften der Körper oder der Naturlehre; von den auf der Erde befindlichen Körpern oder der Naturhistorie.

Von der Geisterwelt überhaupt und insonderheit von der Seele des Menschen.

1. Was ist die Welt?

Der ganze Inbegrif und Zusammenhang aller von Gott erschaffenen Dinge.

2. Wie kann die Welt eingetheilet werden?

In die Geisterwelt und Körperwelt.

3. Was ist die Geisterwelt?

Der Inbegrif aller erschaffenen Geister.

4. * Was ist ein Geist?

Ein einfaches Wesen, welches Verstand und Willen hat.

Anmerk. 1) Ein einfaches Wesen ist ein solches, welches nicht aus verschiedenen Theilen zusammengesetzt ist, folglich auch nicht in die äussern Sinne fällt.

2) Die Geister sind unsterblich und unverweßlich. Denn weil sie nicht aus Theilen zusammengesetzt sind, so können sie auch nicht zerstöret werden, folglich nicht anders aufhören als durch eine Vernichtung, welche Gott allein nach seiner Allmacht bewerkstelligen könnte, aber weder nach seiner Weisheit, noch nach seiner Liebe bewerkstelligen will.

5. * Was ist die Seele des Menschen?

Derjenige Geist, welcher mit dem menschlichen Leibe also vereiniget ist, daß er denselben belebet, und sich vermittelst desselben die Dinge ausser ihm vorstellen und darüber denken kann.

Anmerk. 1) Das Daseyn einer solchen von dem Körper wesentlich unterschiedenen Seele in dem Menschen ist daraus erweislich, daß der Mensch nicht nur ein Leben oder ein Vermögen sich zu bewegen in sich hat, sondern auch denken kann, und sich

seiner Gedanken bewußt ist, oder es weiß, daß er denket. Eine Maschine kann Wirkungen hervorbringen, die von einem Gewichte, einer gespannten Feder u.d.gl. abhangen, und in ihrer Zusammensetzung gegründet sind, z. E. eine Uhr kann auf solche Weise die Stunden anzeigen, aber sie ist sich dessen nicht bewußt. Die Lichtstrahlen fallen auf einen Spiegel eben so wie in unser Auge, aber der Mensch kann sich das Bild, welches dadurch in seinem Auge hervorgebracht wird, vorstellen, darüber nachdenken, andere gehabte Bilder von abwesenden Sachen damit vergleichen und sich selbst Vorstellungen von Dingen machen, die er nie gesehen hat. Eben deswegen richten sich auch die Handlungen des Menschen nach den Gegenständen, die sie haben, und nach den Umständen, darinn sie geschehen, welches bey den Wirkungen unbeseelter Körper nicht statt findet. Z E. eine Maschine, welche gehen und einige Worte aussprechen kann, muß, wenn sie einmal aufgezogen worden, gerade fortgehen, wenn sie auch gleich an den Rand eines Abgrundes gestellet wird, und spricht dieselben Worte aus, wenn ihr gleich andere oder gar keine Fragen vorgeleget werden. Ueberdem ist es die wesentliche Eigenschaft eines Körpers in seinem Zustande der Ruhe, oder der Bewegung so lange zu bleiben, bis denselben eine äussere Ursach ändert; ein Mensch aber kan seinen Körper auch ohne eine vorhandene äussere Ursach nach eigenen Willkühr bewegen. Es muß also mit dem Körper des Menschen noch ein Wesen, welches nicht körperlich ist, und in der ganzen Körperwelt nicht seines gleichen hat, verbunden, und eben dieses die Seele seyn. Indessen kann das Wesen der Seele, die Vereinigung derselben mit dem Körper und die gegenseitige Wirkung von beyden in einander eben so wenig als tausend andere wirklich vorhandene Einrichtungen in der Welt von den Weltweisen erkläret werden.

2) Die Thiere haben zwar auch Seelen, indem bey ihnen Empfindungen, Begierden, ein Gedächtniß und ein Vermögen sich freywillig zu bewegen angetroffen werden; aber sie können keine allgemeine Wahrheiten erkennen, keine Vernunftschlüsse machen, keine Wissenschaften erlernen, keine eigentli-

che

che Sprache verstehen oder reden, und endlich weder eigentliche Tugenden noch eine Religion haben: welches alles Vorzüge der Seele des Menschen vor den Seelen der Thiere sind.

6. Wie können die Kräfte der menschlichen Seele eingetheilet werden.

In obere Kräfte, welche dem Menschen allein zukommen, oder um derentwillen die Seele des Menschen ein Geist ist, und untere Kräfte, welche der Mensch mit den Thieren gemein hat.

7. Welches sind die obern Kräfte der menschlichen Seele?

Der Verstand und der Wille.

8. * Was ist der Verstand?

Das Vermögen sich etwas deutlich vorzustellen, das ist, so daß man zugleich die Merkmaale erkennet, wodurch die vorgestellte Sache von andern unterschieden wird.

Anmerk. Die Vernunft ist eine Fertigkeit sich den Zusammenhang der Dinge vorzustellen, oder sie miteinander zu vergleichen und einzusehen, ob sie miteinander übereinkommen, oder von einander unterschieden sind. Den Verstand, sofern er eine Fähigkeit ist, bringen die Menschen mit auf die Welt, aber die Vernunft, sofern sie eine Fertigkeit ist, wird durch Uibung, Unterricht und Fleiß erhalten. Die Beurtheilungskraft ist das Vermögen die Vollkommenheiten und Unvollkommenheiten der Dinge; der Witz aber das Vermögen die Aenlichkeiten, und die Scharfsinnigkeit dasjenige, die Verschiedenheit der Dinge einzusehen; alle drey gehören also zum Verstande und sind nur besondere Anwendungen desselben. Eben so ist das Gewissen keine besondere Kraft unserer Seele, sondern es bestehet dasselbe in dem Urtheile unseres Verstandes über die Rechtmässigkeit oder Unrechtmässigkeit unserer Handlungen.

9. Welches sind die Wirkungen oder Verrichtungen des Verstandes?

Die Gedanken. Dazu gehören 1) Begriffe, oder Vorstellungen von einer Sache in der Seele,

2) Urtheile, oder Vorstellungen der Uebereinstimmung oder des Widerspruchs zweyer Begriffe, welche wir miteinander vergleichen, 3) Vernunftschlüsse, oder Vorstellungen eines Urtheils aus zweyen andern. Z. E. ein Mensch, welcher an eine Blume, einen Baum, ein Haus, ein Bild, ein Thier, einen Menschen, eine Tugend ꝛc. denket, macht sich einen Begrif davon. Ein Mensch, welcher denket: die Geister sind unsterblich, vergleicht den Begrif eines Geistes mit dem Begrif der Unsterblichkeit, und stellt sich vor, daß der letztere dem erstern zukomme, und fällt also ein Urtheil. Ein Mensch, welcher denket: Alle Geister sind unsterblich; die Seele des Menschen ist ein Geist; also ist die Seele des Menschen unsterblich, leitet dieses letztere Urtheil aus den beyden erstern her, und macht also einen Vernunftschluß.

10. * Was ist der Wille?

Das Vermögen dasjenige, was man deutlich für gut erkennet, zu begehren, und dasjenige, was man deutlich für böse erkennet, zu verabscheuen.

Anmerk. Die Freyheit ist das Vermögen, eine Sache zu thun oder zu unterlassen, gegen den Trieb der Bewegursachen.

11. Welches sind die untern Kräfte der menschlichen Seele?

Das sinnliche Erkenntniß-Vermögen und das sinnliche Begehrungs-Vermögen.

12. Was ist das sinnliche Erkenntniß-Vermögen.

Das Vermögen sich eine Sache nach dem Eindrucke vorzustellen, den sie in die Sinnen macht, wobey man gemeiniglich die Merkmaale nicht erkennet, wodurch sie von andern unterschieden wird,

wird, zumahl wenn die Vorstellung an sich ganz einfach ist. Z. E. jedermann weiß, wie das Brod schmeckt, wie die rothe Farbe aussieht, wie die Vögel singen ꝛc. aber niemand kann die Merkmaale anzeigen, wodurch der Geschmack des Brods von andern Speisen, die rothe Farbe von andern Farben, ein Schall von einem andern unterschieden wird, folglich erkennet man diese Dinge nur sinnlich; dahingegen begreift man mit dem Verstande was eine Tugend sey, wenn man dieselbe an ihren Merkmaalen von andern Vorzügen unterscheidet.

13. Was gehöret zu dem sinnlichen Erkenntniß-Vermögen?

Die Sinnen, die Einbildungskraft und das Gedächtniß.

14. Was ist ein Sinn?

Ein solcher Theil oder Gliedmaaß des Leibes, darinn eine Sache den Eindruck machet, vermittelst dessen in unserer Seele die Vorstellung dieser Sache hervorgebracht wird.

Anmerk. Die Vorstellungen, welche wir durch die Sinne erhalten, heissen Empfindungen.

15. Wie vielerley sind die Sinne?

Zweyerley. 1) Innere Sinne, wodurch wir uns vorstellen, was in uns vorgehet. 2) Aeussere Sinne, wodurch wir uns vorstellen, was ausser uns vorgehet.

16. * Wie viel äussere Sinne haben die Menschen?

Fünffe. 1) Das Gefühl, wodurch wir Körper empfinden, die uns unmittelbar berühren, welches mit allen Theilen unsers Leibes sonderlich den Spitzen der Finger geschiehet. 2) Das Gesicht, wodurch wir das Licht empfinden, welches mit den Augen geschiehet. 3) Das Gehör, wodurch wir den Schall empfinden, welches mit

den

den Ohren geschiehet. 4) Der Geruch, wodurch wir die Ausdünstungen der Körper empfinden, welches mit der Nase geschiehet. 5) Der Geschmack, wodurch wir die Salze in den Körpern empfinden, welches mit der Zunge geschiehet.

17. Was ist die Einbildungskraft?

Ein Vermögen sich abwesende sinnliche Dinge vorzustellen.

18. Was ist das Gedächtniß?

Ein Vermögen gehabte Vorstellungen wieder zu erneuern und sie als eben dieselben zu erkennen.

19. Was ist das sinnliche Begehrungs-Vermögen?

Ein Vermögen, das was man sinnlich für gut erkennet, zu begehren, und das, was man sinnlich für böse erkennet, zu verabscheuen.

Anmerk. 1) Die Affecten sind heftige sinnliche Begierden, dergleichen sind die Freude, Traurigkeit, Hofnung, Furcht, Liebe, Haß, Mitleiden, Zorn, Ehrbegierde, Verwunderung, Eckel.

2) Die Temperamente sind besondere Einrichtungen der sinnlichen Begierden in einem Menschen nach der Beschaffenheit seines Körpers, dazu gehören 1) das cholerische Temperament, welches zur Ehrbegierde, Großmuth und Arbeitsamkeit, ingleichen zum Stolz, Zorn, Grausamkeit und Verwegenheit, geneigt macht. 2) Das sanguinische, welches zur Liebe, Freundlichkeit, Freygebigkeit, Aufrichtigkeit, Freude und Mitleiden, ingleichen zur Wollust, Weichlichkeit, Furchtsamkeit, Unbeständigkeit oder Flatterhaftigkeit und Schwatzhaftigkeit geneigt macht. 3) Das melancholische, welches zur Ueberlegung, Vorsichtigkeit, Tiefsinnigkeit, Beständigkeit und Verschwiegenheit, ingleichen zur Aengstlichkeit, Argwohn, Geitz und Ausschweifung sowohl der Freude oder des Gespöttes als der Traurigkeit, oder des Hasses geneigt macht. 4) Das phleg-

phlegmatische, welches zur Gleichgültigkeit, Trägheit, Nachlässigkeit, Unordnung und Tücken geneigt macht. Die Temperamente sind bey den meisten Menschen vermischt und können durch gute Erziehung, Unterricht, Fleiß und Uebung verbessert werden.

3) Das Lachen ist der sichtbare Ausdruck der Freude, das Weinen derjenige der Traurigkeit in dem Gesichte. Die Sprache ist die Fertigkeit, Gedanken durch Worte vorzustellen, welche entweder geredet oder geschrieben werden.

4) Der Schlaf ist der Zustand des Menschen, in welchem derselbe sich keiner wirklichen Vorstellungen von den Dingen ausser ihm bewußt ist, oder keine wirkliche äussere Empfindungen hat. Die Träume sind Einbildungen eines Schlafenden, oder Vorstellungen abwesender Dinge im Schlafe. Der Tod ist der Zustand des Menschen, in welchem die Seele desselben vom Leibe getrennet ist, und daher gar keine Vorstellungen von den Dingen ausser ihr vermittelst des Leibes bekommen kann.

20. * Welches sind die Vorzüge der Seele?

Die Erkenntniß des Wahren in Ansehung des Verstandes, und die Tugend in Ansehung des Willens.

21. Was ist die Erkenntniß?

Ein Inbegrif von Vorstellungen in der Seele?

22. Welches sind die Gründe unserer Erkenntniß?

1) Die Erfahrung, oder die eigene Empfindung wirklicher Dinge. 2) Der Glaube, oder die Annehmung eines Zeugnisses, das ist, der Versicherung eines andern von seinen gehabten Empfindungen. 3) Die Wissenschaft, oder die Einsicht in das Wesen und die Natur der Dinge. Z. E. wir wissen durch Erfahrung, daß die Sonne leuchtet und wärmet, durch Glauben, daß eine Sündfluth gewesen sey, durch Wissenschaft, daß zweymal zwey viere sey.

23. Welches sind die Mittel zur Erkenntniß zu gelangen?

Der Gebrauch der Sinne und der Vernunft.

Anmerk. Diese beyden Mittel erfordern wieder theils eigene Untersuchungen der Dinge, davon wir eine Erkenntniß erlangen wollen, theils mündlichen und schriftlichen Unterricht durch Lehrer und Bücher. Der mündliche Unterricht wird in teutschen und lateinischen Schulen, Real-Schulen, Gymnasien, Universitäten und in den Kirchen, von Schulmeistern, Präceptoren, Professoren und Predigern gegeben.

24. Welches sind die Vollkommenheiten unserer Erkenntniß?

1) Die Weitläuftigkeit, wenn wir viele Dinge erkennen, 2) die Wichtigkeit und Größe, wenn wir wichtige und erhebliche Dinge wissen, 3) die Richtigkeit und Wahrheit, wenn unsere Erkenntniß mit den Dingen, die wir erkennen, wirklich übereinstimmet, 4) die Deutlichkeit, wenn wir die verschiedenen Dinge, die wir erkennen, an ihren Merkmaalen zu unterscheiden wissen, 5) die Gewißheit, wenn wir es uns bewußt sind, daß unsere Erkenntniß wahr sey, 6) das Leben der Erkenntniß, oder daß sie practisch sey, wenn sie unsern Willen bewegt nach derselben zu handeln.

Anmerk. Die Unwissenheit ist der Mangel der Erkenntniß. Das Vorurtheil ist ein Urtheil, welches wir ohne gehörige Untersuchung für wahr halten. Der Irrthum ist die Abweichung unserer Erkenntniß von der Beschaffenheit der Dinge, die wir erkennen. Die Meynung ist eine ungewisse Erkenntniß, welche wir für wahr annehmen; dieselbe ist wahrscheinlich, wenn wir mehr Gründe haben, sie für wahr, als für falsch zu halten. Ein jeder Grund, um dessentwillen wir eine Erkenntniß nicht für wahr halten, heisset ein Zweifel. Eine jede Vorstellung, welche wahr ist, wird selbst eine Wahrheit genannet.

25. Welches sind die Hindernisse der Erkenntniß der Wahrheit?

1) Das Ansehen, wenn man andern, die man für klug hält, ohne Prüfung alles glaubt, was sie sagen, 2) die Einbildung, wenn man sich selbst für sehr klug hält, 3) die Affecten, wenn man für wahr hält, wovon man wünscht, daß es wahr sey, und für falsch, wovon man wünscht, daß es falsch sey, 4) die Trägheit, wenn man um die Erlangung der Erkenntniß sich nicht bemühen, oder dieselbe nicht recht untersuchen will, 5) die Verwirrung, wenn man eine Vorstellung mit einer andern verwechselt, 6) der Zwang, wenn man unter mehrern Meinungen eine annehmen muß.

26. * Was ist die Gelehrsamkeit?

Ein Inbegrif vieler, nützlicher, nicht gemeiner, (das ist, nicht unmittelbar in die Sinne fallender) und zusammenhangender Wahrheiten.

Anmerk. Ein Gelehrter ist derjenige, welcher dergleichen Wahrheiten wirklich erkennet, folglich eine Einsicht vieler, nützlicher, nicht gemeiner und zusammenhangender Wahrheiten hat.

2) Eine Kunst ist eine Fertigkeit, Wahrheiten der Gelehrsamkeit zur Verfertigung solcher Werke, die zur Nothdurft, Bequemlichkeit und Vergnügen der Menschen gebraucht werden, anzuwenden. Die Handwerke sind Fertigkeiten, eben solche Werke aus Körpern, ohne eine besondere Kenntniß oder Anwendung der Wahrheiten der Gelehrsamkeit zu verfertigen.

27. Welches sind die verschiedenen Theile der Gelehrsamkeit?

1) Die Sprachkunde, oder die Lehre von den Sprachen, dazu insonderheit die Lehre von ausländischen Sprachen, z. E. der hebräischen, darinn das alte, und der griechischen, darinn das neue Testament ursprünglich geschrieben ist, ferner der latei-

lateinischen, welche die alten Römer redeten, der italiänischen, französischen, englischen Sprache ꝛc. ingleichen die Redekunst und Dichtkunst gehöret,

2) Die historischen Wissenschaften, dazu 1) die eigentliche Historie oder Nachricht von geschehenen Begebenheiten in der bürgerlichen Gesellschaft der Menschen, der Kirche, unter den Gelehrten, oder Künstlern und in der Natur, 2) die Geographie oder Nachricht von den Ländern des Erdbodens und den Einwohnern desselben gehöret.

3) Die eigentlichen Wissenschaften, diese sind 1) die Philosophie oder Weltweisheit, das ist, die Wissenschaft von den Eigenschaften der Dinge, sofern wir dieselben blos durch die Vernunft erkennen, dazu die Physik oder Naturlehre, welche von den Eigenschaften der Körper handelt, gehöret; 2) die Mathematik oder Meßkunst, das ist, die Wissenschaft von den Größen der Dinge, dazu wieder verschiedene besondere Wissenschaften, als die Arithmetik, Geometrie und Astronomie gehören. 3) Die Theologie oder Gottesgelahrheit, das ist, die Wissenschaft von den von Gott geoffenbarten Wahrheiten, dazu insonderheit die Glaubenslehre und Sittenlehre oder Moral gehöret. 4) Die Jurisprudenz oder Rechtsgelahrheit, welche von den Rechten und Gesetzen in der bürgerlichen Gesellschaft handelt. 5) Die Medicin oder Arzneygelahrheit, welche von der Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit des Menschen handelt.

Anmerk. 1) Die vornehmsten mechanischen Künste sind: Die Musik, der Feldbau, die Gärtnerey, die Handlung, die Apothekerkunst, Wund-Arzt-Balbier- und Baderkunst, die Buchdruckerkunst, die Mahler- und Bildhauerkunst, die Goldarbeiterkunst, die Uhrmacherkunst, die Orgelbauerkunst, die Kriegskunst.

2) Die Handwerke lehren aus rohen Materien durch Handarbeit Werke hervorzubringen, welche

zur

zur Nothdurft, Bequemlichkeit und Vergnügen des Menschen gereichen. Diese erfordert 1) Speise und Trank, damit beschäftigen sich der Müller, Becker, Brauer, Fleischer, Koch, 2) Kleidung, dazu den Stof der Leinweber, Tuch und Zeuchmacher, Seidenwürker, Färber, Loh und Weißgerber; die Kleidung selbst aber und zwar für den Kopf, der Hutmacher, Mützenmacher, Peruckenmacher: für den Leib, der Schneider, Posamentirer, Knopfmacher, Kürschner; für die Hände, der Handschuhmacher; für die Füsse, der Strumpfwirker und Schuster verfertigen, 3) Wohnung, welche der Mauer, Zimmermann, Ziegel- und Schieferdecker aufführen, 4) Hausrath, welchen aus natürlichen Körpern und zwar aus Thon der Töpfer; aus Metall der Goldschmidt, Zinngieser, Eisenschmidt, Schlösser, Messerschmidt, Klempner, Nadler, Gürtler, Drathzieher, Giesser; aus Holz der Tischler, Drechsler, Rademacher, Böttcher, Stuhlmacher, Korbmacher; aus Horn der Kammacher; aber aus künstlichen Materien und zwar aus Glas der Glaser und Spiegelmacher; aus Leder der Riemer, Sattler und Täschner; aus Hanf und Flachs der Seiler; aus Pappier der Buchbinder; aus Talg und Fett der Seifensieder und Lichtzieher verfertigen. Die meisten Handwerke haben ihre Zünfte, Innungen und Handwerks-Ordnungen, nach deren Verfassung einer der sie lernen will, eine gewisse Zeit Lehr-Junge seyn muß, hernach Geselle und wenn er als ein solcher gewandert hat, Meister wird.

3) Die Taglöhner ernähren sich von schlechter Handarbeit, als Holzhauen, Steinbrechen, Graben, Dreschen u. d. gl.

28. * Was ist die Tugend?

Ein beständig geneigter Wille, und eine erlangte Fertigkeit, seine freyen Handlungen nach den Gesetzen Gottes und der Natur, und nach seinem Berufe einzurichten.

Anmerk. 1) Das Laster ist das Gegentheil davon, oder die Fertigkeit seine Handlungen wieder die Gesetze der Natur einzurichten.

2) Diese

2) Diese Gesetze der Natur sind die Vorschriften unserer freyen Handlungen, welche uns die gesunde Vernunft lehret, z. E. daß wir uns und andere so vollkommen zu machen bemühet seyn sollen, als es uns möglich ist, daß wir die Dinge, die wir besitzen, dazu gebrauchen, wozu sie bestimmet sind, daß wir einem jeden das seine lassen, niemand beleidigen, die Wahrheit reden und die mit andern gemachten Verträge erfüllen sollen.

3) Die Gesetze der Natur können von den Menschen nach dem Fall zwar erkannt, aber ohne die Gnade Gottes nicht vollkommen erfüllet werden, daher uns Gott dieselben in der heiligen Schrift nicht nur aufs neue gelehret und eingeschärfet, sondern auch die Mittel bekannt gemacht hat, durch deren rechten Gebrauch wir wieder in den Stand gesetzt werden können, wahrhaftig tugendhaft zu leben. In der christlichen Lehre ist ein kurzer Auszug dieser Vorschrift unsers rechtmäßigen Verhaltens anzutreffen; daher hier nur von drey besondern Gattungen unserer natürlichen Pflichten, nemlich von dem Verhalten in Ansehung der Gesundheit des Leibes, von den Sitten und von der Klugheit im gesellschaftlichen Leben gehandelt werden soll.

29. Welches sind die vornehmsten Gesundheits-Regeln?

Ueberhaupt hat man sich vor allen heftigen Gemüthsbewegungen, als Sorge, Gram, Schrecken, Argwohn, Zorn, Geitz, Wollust und vor aller Ausübung sündlicher Lüste zu hüten, hingegen sein Gemüth in Ruhe und Zufriedenheit, wozu der Friede mit Gott das einzige wahre Mittel ist, zu erhalten, sich ein erlaubtes Vergnügen bisweilen zu machen, in Essen und Trinken mässig zu seyn und fleißig zu arbeiten. Insonderheit sind folgende Regeln zu bemerken:

I. In Ansehung der Wohnung und des Aufenthalts.

1) Man halte sich nicht auf in wüsten, zu niedrig liegenden, sumpfigten und eingeschlossenen

senen Oertern; sondern wohne in einer Gegend, wo freye und reine Luft, und wo möglich, fliessendes Wasser ist, suche daher, wenn man in einer solchen Gegend, wo stehendes und faulendes Wasser ist, wohnen muß, solches durch gezogene Graben und andere Mittel wegzuschaffen, und dafür Aecker und Gärten anzulegen.

2) Man schlafe nicht in gar zu niedrigen, und feuchten Stuben, sonderlich wenn sie lange verschlossen gewesen, oder erst ausgeweiset oder bemahlet worden, oder worinn eine gar zu grosse Wärme, oder Kohlendampf ist, oder viele starkriechende Blumen sind, sondern in trockenen, lüftigen und kalten Kammern.

3) Man öfne die Thüren und Fenster der Wohnzimmer öfters, sonderlich des Morgens, damit frische Luft hineinkomme, hüte sich dabey aber vor der Zugluft.

4) Man gehe niemahls aus einem kalten Orte, plötzlich in einen warmen, oder aus einem warmen Orte in einen kalten, sondern verweile sich einige Zeit in einem temperirten Orte, z. E. wenn man im Winter aus der Kälte nach Hause kommt: so bleibe man einige Zeit vor der Stube, oder stelle sich in der Stube, wenn sie sehr warm ist, wenigstens ans Fenster, aber durchaus nicht sogleich an den heissen Ofen.

5) Man halte sein Haus, Hofraum und die Strassen allezeit reinlich.

II. In Ansehung der Kleidung.

1) Man bediene sich solcher Kleider, welche den Leib gehörig decken und für Kälte und Nässe beschützen, aber nicht zu enge sind oder drucken,

cken, sonderlich binde man die Halsbinde und Kniebänder nie zu dichte.

2) Man halte sonderlich den Kopf und die Füsse warm und trocken, aber gewöhne sich nicht zu weichlich in Ansehung der Kälte, und hüte sich vornemlich sehr vor vielem Pelzwerk.

3) Man entkleide sich nicht, wenn man warm ist, und hüte sich sehr dafür, daß der Schweiß nicht plötzlich erkalte und zurücktrete.

4) Man ziehe keine alte Kleider an, welche von Leuten getragen sind, die ansteckende Krankheiten haben.

III. In Ansehung der Speise und des Trankes.

1) Man esse und trinke, wenn es die Berufsgeschäfte zulassen, zu gewissen festgesetzten Zeiten, und nicht über dreymal des Tages.

2) Man lasse die Speisen wohl kochen, aber nicht in kupfernen oder messingenen Gefässen, oder lasse sie wenigstens nicht lange darinn stehen.

3) Man esse und trinke nicht sogleich, wenn man sehr erhitzt oder im Affect ist, sonderlich wenn man Schrecken oder Aergerniß gehabt hat.

4) Man esse nicht zu viel Fleisch, sonderlich wenn es fett ist.

5) Man esse nicht vielerley Speisen, sonderlich saure und süsse durch einander.

6) Man hüte sich vor vielen sauren, gar zu salzigen oder stark gewürzten Speisen und verderbe sich nicht mit dem Kuchen, sonderlich wenn er noch heiß oder schlecht gebacken ist.

7) Man

7) Man esse keine gar zu heisse Speisen, sonderlich keine heisse Suppen, weil die Zähne davon verderben.

8) Man schlucke die Speisen nicht Stückweise ein, sondern kaue dieselben wohl, damit sie leichter verdauet werden können.

9) Man trinke währendem Essen, nur nicht auf Milchspeisen, und zwar nicht weniger als man isset, man hüte sich aber sehr vor starkem Getränke, als Caffee, Brandtewein und dicken ungegornen Bieren. Das reine Wasser aus Quellen und Bächen ist das beste Getränke, man trinke aber nie aus stehenden Wassern oder verschlossenen Brunnen.

10) Man esse und trinke nicht zu viel, am wenigsten des Abends, man esse sich satt, aber überlade sich nicht.

11) Man gebe darauf Achtung, welche Arten von Speise und Getränke uns am besten bekommen, und welche man hingegen zu vermeiden habe.

12) Man bleibe so lange als möglich, bey den einmal gewohnten Speisen.

IV. In Ansehung der Bewegung und Ruhe.

1) Man hüte sich vor gar zu heftigen und zu lange anhaltenden Bewegungen, und vor gar zu groser Anstrengung seiner Kräfte, sonderlich kurz vor und nach dem Essen.

2) Man arbeite nicht ohne abwechselnde Ruhe und Erhohlung, hüte sich aber sehr für dem Müssiggange, welcher weichliche und dumme Leute macht und aller Laster Anfang ist.

3) Man brauche nur die Nachtzeit zum Schlaf, bringe aber damit nicht mehr als sieben Stunden zu.

4) Man lege sich im Bett mit dem Kopfe etwas hoch, mit dem Leibe aber gerade aus-

gestreckt, und liege nicht viel auf dem Rücken, sondern lieber auf der Seiten.

5) Man hüte sich im Sommer sehr vor Verkältungen in der Nacht, und sitze oder gehe auch des Abends nicht lange Zeit in der freyen Luft, sonderlich im Herbste.

V. In Ansehung der Krankheiten.

1) Man hüte sich vor vielen Arzeneyen, gewöhne sich auch nicht daran, und wenn man sie im Nothfall nehmen muß, so nehme man sie nur von solchen, welche die Arzneykunst recht verstehen.

2) Man hüte sich, wenn man krank ist, vor Erkältungen, vor gar zu großer Wärme, vor vielen und harten Speisen, vor starken Getränke, und vor allen Affecten.

3) Man gehe niemals zu nahe zu solchen, welche hitzige und ansteckende Krankheiten haben, und setze sich nicht so, daß man ihre Ausdünstungen in sich ziehe, schlucke auch den Speichel nicht nieder, sondern spiele vielmehr den Mund oft mit Weineßig oder Wasser aus, und bediene sich des Rhabarbers, der Wacholderbeeren oder der Raute.

30. * Welches sind die vornehmsten Sitten-Regeln?

Ueberhaupt hat man sich in seinem ganzen äusserlichen willkührlichen Betragen eines vernünftigen Wohlstandes zu befleißigen, und sich nach dem zu richten, was durch gute Gewohnheiten in dem Lande, darinn man sich befindet, eingeführet worden, damit man allen Anstoß bey wohlerzogenen Leuten vermeide, und sich denen, mit welchem man umgehet, selbst durch das, was sie beym ersten Anblicke an uns wahrnehmen, gefällig mache; wobey aber alles gezwungene und sonderliche

derliche Wesen zu vermeiden. Insonderheit sind folgende Regeln zu beobachten:

I. In Ansehung der Leibes-Stellung.

1) Man gewöhne sich den Kopf aus den Schultern herauszustrecken und gerade zu halten, die Brust vorwärts, den Bauch einwärts zu halten, und vermeide sowohl alle seltsame Verziehungen und Runzeln des Gesichts, als unnütze Bewegungen der Augen, Hände und Füsse.

2) Im Gehen setze man die Füsse auswärts, mache ordentliche Schritte, die weder zu groß noch zu klein sind, wanke nicht mit dem Leibe hin und her, stolpere und hüpfe nicht.

3) Im Stehen halte man den ganzen Leib gerade, die Knie steif, lasse die Hände ganz herunter hängen, und setze die Füsse vorwärts aus einander.

4) Im Sitzen lege man die Knie nicht über einander, schlage die Füsse auch nicht über einander, sondern setze sie gehörig zusammen, ohne damit zu scharren oder zu baumeln, lege den Kopf nicht in die Hände, oder die Arme auf einen Tisch.

II. In Ansehung der Kleidung.

1) Man ziehe sich Morgens, nachdem man sich mit kalten Wasser gewaschen und ordentlich gekämmet hat, gleich ganz an, aber nicht in Gegenwart anderer Leute, und entblösse sich nicht vor andern.

2) Man kleide sich so, daß man durch seine Tracht kein Aufsehen macht, folglich nach seinem Stande, und nach der eingeführten Mode.

3) Man halte seine Kleider und Wäsche rein-

lich, und lasse sie, wenn sie zerrissen, bald bessern.

4) Man binde die Strümpfe auf, setze den Hut gerade, und nicht zu weit aus den Augen, knöpfe den Rock ordentlich zu, und sehe darauf, daß alle Kleidungsstücke gehörig sitzen.

III. In Ansehung des Essens.

1) Man stelle sich beym Tischgebeth in die Gegend, wo man sitzen wird, warte hernach bis sich die Vornehmern gesetzt haben, und setze sich alsdenn an dem angewiesenen Orte ohne Geräusch nieder.

2) Messer und Gabel müssen zur Rechten, das Brod zur Linken, der Löffel hinter und die Serviette auf den Teller geleget seyn.

3) Man fahre nicht zuerst und begierig in die Schüssel, sondern warte bis andere daraus genommen haben oder vorgeleget wird.

4) Man fasse den Löffel oder Messer und Gabel nicht mit der ganzen Hand, sondern nur mit drey Fingern.

5) Man schneide vom Fleisch oder Brod jedesmal nur so viel ab, als man auf einmal in den Mund bringen will, mache aber die Bissen nicht zu groß.

6) Die Finger müssen das Essen so wenig als möglich berühren, daher man das, was man halten will, mit der Gabel fassen und was getheilet werden soll, mit dem Messer zerschneiden muß, noch weniger darf man die Bissen mit den Zähnen abreissen oder an den Knochen nach Art der Hunde nagen.

7) Wenn von dem Essen ohngefehr etwas an die Finger gekommen seyn sollte: so darf man diese weder an den Kleidern abwischen, noch gar ablecken, auch darf man den Mund nicht mit der

Hand

Hand abwischen, sondern beydes muß mit der Serviette geschehen.

8) Man zerkaue die Speisen mit verschlossenen Lippen, und ohne Schmatzen, bringe auch die Zunge nicht aus dem Munde hervor, schlucke die Bissen nicht begierig nieder, lege sich mit dem Kopfe nicht über den Teller, und fahre mit den Händen nicht ohne Noth über den Tisch her.

9) Die Knochen, Fischgräten, und was sonst von den Speisen nicht gegessen werden kann, lege man auf den Rand des Tellers.

10) Man bringe nichts wieder in die Schüssel, was man einmal auf seinen Teller gehabt hat, und hüte sich sehr zu eckelhaft oder zu delicat zu thun.

11) Man trinke nicht eher bis die Vornehmern, und wenn man bey fremden Leuten speiset, bis der Wirth getrunken hat, und trinke zuerst des Wirths und hernach der übrigen Gäste Gesundheit, wenn es da, wo man isset, Gebrauch ist.

12) Man hüte sich sehr ein Glas umzustossen, oder andere mit seinen Essen zu besudeln.

13) Man halte die Serviette vors Gesicht, und wende dasselbe vom Tische weg, wenn man gezwungen ist zu husten, auszuspeyen, sich zu schneuzen, die Zähne zu reinigen, und d. gl. enthalte sich aber aller dieser Dinge so viel als nur möglich über Tische, noch weniger darf man ohne Noth aufstehen und vom Tische weglauffen, ehe alle aufgestanden sind und gebethet ist.

IV. In Ansehung des Umganges mit andern.

1) Man biete seinen guten Bekannten, denen man begegnet, nach Verschiedenheit der Tages.

geszeit, einen guten Morgen, guten Tag, guten Abend, gute Nacht, bey Vornehmen aber darf man nur eine tiefe Verbeugung machen, dabey man jedoch weder sich zu geschwind niederbücken noch mit dem Fuß auskratzen muß. Ist es auf der Strassen, so muß man schon in einiger Entfernung den Hut abnehmen und denselben so lange in der rechten Hand niederhalten bis der Vornehme vorübergegangen ist.

2) Wenn man mit einem Vornehmern auf der Strasse gehet, so lasse man denselben zur rechten Hand gehen; sind ihrer mehrere, so bleibt der Vornehmste in der Mitten, die geringsten gehören auf die Flügel, oder gehen hinter dem Vornehmern her.

3) Wenn man zu einem Vornehmen ins Haus gehet, so muß man sich vorher nach seinem rechten Titel erkundigen, hierauf läßt man sich durch den Bedienten bey ihm melden oder klopft bescheidentlich an sein Wohnzimmer, nachdem man vorher den Hut abgenommen, und den Stock an die Seite gesetzt hat. Auf erhaltenen Befehl hereinzukommen, tritt man ins Zimmer, macht die Thüre desselben ohne Geräusch, und ohne sich ganz umzudrehen, hinter sich zu, macht eine tiefe Verbeugung, und bleibt bey der Thüre stehen, oder geht nur einige Schritte auf ihn zu, da man sich denn nochmals beugen muß. Ist man nun von ihm bestellet worden, so frägt man, wofern er nicht selbst gleich zu reden anfänget, was zu seinen Befehlen sey; hat man aber selbst eine Sache bey ihm anzubringen, so bittet man um die Gnade oder Gütigkeit einen anzuhören, und träget alsdenn seine Sache kurz und deutlich vor. Hierauf höret man aufmerksam zu, was er saget, und antwortet geschwinde und höflich, aber ohne

Weit-

Weitläuftigkeit, auf die vorgelegten Fragen. Soll man sich niedersetzen, so thut man es ohne übertriebene Weigerung an dem angewiesenen Orte. Sobald man mit seiner Sache fertig ist, oder der Vornehmere nichts mehr fraget, stehet man auf, setzet seinen Stuhl zurück, empfiehlet und entfernet sich mit gehörigen Verbeugungen.

4) Wenn ein Vornehmer zu uns kömmt, so empfange man ihn sogleich vor der Thüre, lasse denselben vor sich herein gehen, setze ihm einen Stuhl hin und nöthige ihn zu sitzen, welches letztere jedoch bey großen Herren, wenn sie zu uns kommen nicht geschehen darf, denen man nur einen Stuhl hinsetzet.

5) Gegen Fremde muß man besonders höflich seyn, sie willig zu rechte weisen, und ihnen, worinn man kann, gerne dienen.

6) Wenn man an einem Orte ist, wo Vornehmere sind, die da stehen: so muß man auch so lange stehen bleiben, bis sie sich setzen, und es uns befehlen auch zu sitzen; ingleichen hüte man sich sehr ihnen den Rücken zuzuwenden, sonderlich wenn sie mit uns reden.

7) Man gewöhne sich nicht an in Gegenwart anderer öfters auszuspeyen, zu schnauben, zu räuspern, zu husten, sich auszurecken, überlaut zu lachen, u. d. gl.

31. Welches sind die vornehmsten Klugheits-Regeln?

Ueberhaupt suche man sich selbst, seine Pflichten und die Verbindungen, darinn man stehet, immer mehr kennen zu lernen, bemühe sich so zu leben wie man es GOtt, seinem Nächsten und sich selbst schuldig ist, setze sich in allen seinen Verrichtungen die besten Absichten vor, und wende

die besten Mittel an sie zu erreichen. Insonderheit sind in Ansehung des gesellschaftlichen Lebens folgende Regeln wohl zu beobachten:

1) Man verlasse sich nicht auf andere Menschen, noch auf seinen eigenen Verstand allein.

2) Man sey niemanden ohne Noth etwas schuldig, sondern bezahle alles sobald als möglich, und hüte sich, so viel man nur kann, Wohlthaten die man nicht verdienet hat, anzunehmen. Geben ist seliger denn Nehmen.

3) Man sey gegen jederman höflich, freundlich und dienstfertig, und sey versichert, daß je er Mensch, er mag so geringe seyn als er wolle, uns bey künftigen Gelegenheiten einmal wieder nutzen oder schaden könne.

4) Man hüte sich gegen ehrliche Leute mißtrauisch und argwöhnisch zu seyn, glaube auch nicht alles Böse was von andern geredet wird; aber man traue denen nicht zu viel, die man nicht recht kennet, und offenbare seine Heimlichkeiten nie ohne Noth. Von einem Menschen der keine Religion hat, sey man versichert, daß er auch kein Gewissen, und keine wahre Tugend haben könne, aber man verachte oder verfolge nie einen andern um deswillen, weil er GOtt auf eine andere Art als wir dienet.

5) Man heuchle nie gegen andere, sondern rede die Wahrheit, oder schweige lieber ganz stille, wenn man sie nicht sagen darf.

6) Man suche die Freundschaft und Zuneigung derer, mit welchen man in Verbindung stehet, insonderheit suche man sich bey denen, unter welchen man stehet, beliebt zu machen, ohne ihnen zu schmeicheln, und verpflichte sich diejenigen, über welche man zu sagen hat, ohne sich über sie stolz zu erheben.

7) Man hüte sich sehr dafür von andern zu urtheilen,

theilen, sonderlich, wenn unbekannte Leute dabey sind, und rede überhaupt nicht viel von anderer Leute Fehlern, auch nicht zu viel von sich selbst.

8) Man lasse sich insonderheit nicht in Beurtheilung der Obrigkeit und seiner Vorgesetzten ein, und rede niemals etwas unanständiges von ihnen, selbst alsdenn nicht, wenn sie in der That etwas versehen haben.

9) Man halte sehr auf seinen ehrlichen Namen, und vermeide so viel als möglich, selbst allen Schein des Bösen.

10) Man rühme sich selbst nicht, und entdecke seine Fehler nicht jedermann.

11) Man arbeite fleißig, sey treu und eifrig in seinem Beruf, ohne sich in Dinge zu mischen, die einem nicht angehen, und fliehe Müßiggang und böse Gesellschaft.

12) Man halte in allen seinen Geschäften eine gute und beständige Ordnung, thue alles zu rechter Zeit, und lege alle seine Sachen an ihren bestimmten Ort.

13) Man setze sich nichts vor, was man nicht ausführen kann, aber was man sich einmal pflichtmäßig vorgesetzt hat, das suche man auch mit allem Ernst auszurichten.

14) Man hüte sich vor Gefahren, die vermieden werden können, aber man scheue sich nicht vor denen, welchen man nicht entgehen kann.

15) Man gebe genau darauf acht, zu welchen Lastern man von Natur am geneigtesten ist, und suche alle Gelegenheit zur Ausübung derselben aufs sorgfältigste zu vermeiden; insonderheit hüte man sich sehr vor jeder Art solcher Vergnügungen, die man entweder gar nicht oder ohne viele schwere Einschränkungen geniessen darf, um sich vor der Be-

gierde zu bewahren, sie alle oder sie immer haben zu wollen.

16) Man hüte sich vor Zank und Streitigkeiten, und vertheidige seine Rechte nur alsdenn, wenn es unumgänglich nöthig ist, aber allemal ohne Eigensinn, Hartnäckigkeit, Zorn und Selbstrache; man bleibe auch nicht dabey stehen, wenn andere mit einander zanken, und mische sich noch weniger in ihre Händel.

17) Man hüte sich in Gesellschaften einen Lustigmacher abzugeben. Die vernünftigen Leute verachten einen solchen in ihren Herzen, wenn sie auch gleich seine Einfälle mit Vergnügen anhören.

18) Die Spiele gehören nur für Kinder; wenn man daher dazu von alten Leuten aufgefordert werden sollte, so antworte man ihnen, daß man wichtigere Geschäfte habe, welche keine Zeit übrig lassen, die Beschäftigungen der Kinder wieder vorzunehmen.

19) Man vermeide allen vertrauten Umgang mit bösen Leuten, auch mit solchen, die nur verdächtig sind, man suche auch nicht ohne wichtige Ursachen mit solchen, die von vornehmern Stande sind, als man selbst ist, Freundschaft zu machen; sondern bleibe bey seines gleichen, suche unter diesen immer einige recht gute Freunde zu haben, halte diese sehr hoch und vermeide alle Gelegenheit ihre Liebe zu verlieren, oder zu vermindern.

20) Man verändere seinen Stand und Lebensart nicht ohne Noth, sondern nähre sich ehrlich in den Umständen, in welche man von der Vorsehung einmal gesetzt worden.

21) Man verwende sein Geld nicht auf unnütze Kleiderpracht, delicates Essen und überflüssigen Hausrath, sondern lieber an seine Nah-

rung

rung und liegende Gründe, man suche sich immer einen Zehr- Ehren- und Noth-Pfenning zu halten, aber man hüte sich sehr vor dem Geiz, welcher eine Wurzel alles Uebels ist, und bilde sich niemals ein, daß großer Reichthum an sich allein glückliche Leute machen könne.

22) Ueber Sachen von Wichtigkeit, die man kaufet oder ausleihet, oder sonst bezahlet, lasse man sich richtige Kauf-Briefe, Obligationen, Inventaria, Quittungen, u. d. gl. und überhaupt das was mündlich zugesaget wird; wenn es nöthig ist, auch schriftlich geben, ingleichen nehme man gehörige Zeugen in dergleichen Vorfällen.

Anmerk. Man lese die Sprüche Salomons, und das Buch des Jesus Sirach.

Von der Körper-Welt überhaupt, und insonderheit von den Eigenschaften der Körper oder der Naturlehre.

1. * Was ist die Körper-Welt?

Der Inbegrif aller wirklich vorhandenen Körper.

2. * Was ist ein Körper?

Ein aus Theilen, welche vor sich bestehen, und einen Raum einnehmen, zusammengesetztes Wesen.

Anmerk. Dasjenige, woraus die Körper zusammengesetzt sind, wird die Materie, die Menge derselben aber die Masse des Körpers genannt.

3. Was ist bey einem jeden Körper insonderheit zu betrachten?

1) Die Beschaffenheit oder die Eigenschaften, 2) die Größe desselben.

Anmerk

Anmerk. Die Beschaffenheit der Körper wird in der Physik oder Naturlehre untersuchet, daraus hier ein kurzer Auszug folget. Die Größe und Ausmessung derselben ist der Gegenstand der Mathematik, davon schon ist gehandelt worden.

4. Wie können die Eigenschaften der Körper eingetheilet werden?

In allgemeine, welche allen Körpern zukommen, und besondere, welche besondern Arten von Körpern oder einzeln Körpern zukommen.

Anmerk. In der Naturlehre werden gemeiniglich nur diejenigen besondern Eigenschaften untersuchet, welche dem Feuer, der Luft, und dem Wasser zukommen, dazu noch das Licht, die Electricität, der Magnet und die Lufterschrinungen gerechnet werden. Die Beschaffenheit der übrigen auf der Erde befindlichen Körper wird in der Natur-Historie gelehret.

Die allgemeinen Eigenschaften der Körper.

5. Welches sind die allgemeinen Eigenschaften der Körper?

1) Die Ausdehnung, nach welcher ein jeder Körper einen gewissen Raum einnimmt.

Anmerk. Der Raum, darinn sich ein Körper wirklich befindet, wird der Ort des Körpers genannt.

2) Die Undurchdringlichkeit, nach welcher ein jeder Körper seinen eigenen Raum einnimmt, so daß kein andrer Körper zugleich in demselben Raume seyn kann.

Anmerk. Es können zwar flüßige Körper, z. E. Wasser und Wein, geschmolzene Metalle u. d. gl. sehr genau mit einander vermischt werden, indessen behält doch bey einer solchen Vermischung jedes Theilchen seinen eigenen Raum, daher in einem Gefässe, darinn Wasser und Wein vermischt ist, kein Theilchen Wasser da seyn kann, wo ein Theilchen Wein ist, sondern beyderley Theilchen liegen in besondern Raumen neben und über einander.

3) Die

3) Die Bewegbarkeit, nach welcher ein Körper seinen Ort verändern kann.

Anmerk. Alle Veränderungen, welche mit einem Körper vorgehen können, geschehen durch Bewegung entweder des ganzen Korps oder seiner Theile.

4) Die Theilbarkeit, nach welcher die Theile, daraus ein Körper bestehet, von einander abgesondert, oder jeder derselben in einen andern Raum gebracht werden kann.

Anmerk. Die wirkliche Theilung der Körper geschiehet durch Zerschneiden, Zerstossen, durch Erweichung und Auflösung derselben in flüßigen Körpern, und durch Feuer. Indessen können wir die Körper nicht bis zu ihren ersten ursprünglichen Theilen, daraus sie zusammengesetzt sind, auflösen, obgleich einige Körper in sehr viele und kleine Theile zertheilet werden können. Z. E. Ein Gran Gold läßt sich durch Schlagen so ausbreiten, daß man eine Fläche welche 5 Fuß lang und breit ist, damit bedecken kann; ein Silberdrath, welcher ohngefehr eine Unze schwer und mit 8 Gran Gold übergüldet ist, läßt sich so sehr ausdehnen, daß man einen Faden der auf 13000 Fuß lang und doch überall vergüldet ist, daraus machen kann. Ein Gran Carmin läßt sich im Wasser so sehr auflösen, daß es 10 Maaß färbet.

6. Was wird ausser diesen vier wesentlichen Eigenschaften bey allen Körpern noch gefunden?

Die Schwere oder eine Kraft, vermöge welcher alle Theile der Materie in der Körperwelt bey einander zu seyn bemühet sind, oder ein jedes Theilchen der Materie ein jedes anderes Theilchen an sich ziehet.

Anmerk. Es wurde die Schwere anfänglich nur als eine Eigenschaft der Körper auf der Erde angesehen und man nennete einen Körper blos deswegen schwer, weil man bemerkte, daß derselbe unterwärts drucke oder wenn er von der Oberfläche der Erde entfernet und nicht zurück gehalten wird, gerade unterwärts falle. Man hat aber nachgehends gefunden, daß dieses nur deswegen geschehe, weil sowohl ein solcher Körper als die Erde Materie sind. Und genauere

Beobachtungen und Versuche haben gelehret, daß ein solcher Druck oder Bewegung sich äussere, wo immer Materie ist und daraus geschlossen, daß die Schwere eine allgemeine Kraft der Materie sey und sich allemal nach den Gesetzen richte, welche jetzt folgen.

7. Welches sind die Gesetze dieser allgemeinen Kraft oder Schwere der Körper?

1) Diese Kraft ist bey einem Körper desto gröser, je mehr Masse derselbe hat, oder je mehr Theilchen von Materie, deren jedem diese Kraft zukommt, bey einander sind.

Anmerk. Ein Körper, welcher in einerley Raume mehr Masse enthält, als ein anderer, wird in Ansehung dieses Körpers ein Körper schwererer Art und dieser in Ansehung des ersten ein Körper leichterer Art genennet. Z. E. Eine Kugel von Gold enthält mehr Masse und wieget viel mehr als eine gleich große Kugel von Eisen, daher ist das Gold ein Körper schwerer Art als das Eisen und dieses ein Körper leichterer Art als das Gold. Die vornehmsten Körper folgen in Ansehung der Menge der Materie, welche sie in einerley Raum enthalten, in folgender Ordnung auf einander: Gold, Quecksilber, Bley, Silber, Kupfer, Eisen, Zinn, Magnetstein, Marmor, Kieselstein, Schwefel, Scheidewasser, Seewasser, Milch, Eßig, Brunnenwasser, Flußwasser, Bier, Wein, Oel, Holz, Luft, Feuer.

2) Diese Kraft ist desto gröser, je näher die Körper, die sich einander anziehen, an einander kommen, und zwar wird sie viermal gröser, wenn die Entfernung der Körper um die Hälfte vermindert wird, neunmal gröser, wenn die Entfernung um zwey Drittheile vermindert wird u. s. w. sie ist am grösten, wenn die Körper einander unmittelbar berühren.

8. Welches sind die vornehmsten Erscheinungen, welche aus dieser allgemeinen Schwere erkläret werden können?

1) Die Bewegung der großen Weltkörper in ihren Laufbahnen. Die Sonne hat mehr Masse als alle Planeten, welche sich um dieselbe bewegen,

wegen, sie zieht daher dieselben beständig gegen sich und verursacht eben dadurch, daß sie sich nicht aus ihren Laufbahnen um dieselbe entfernen können. Die Erde hat mehr Masse als der Mond, welcher sich um dieselbe bewegt; sie zieht daher denselben ebenfalls beständig gegen sich und verursacht eben dadurch, daß sich derselbe nicht aus seiner Laufbahn um dieselbe entfernen kann.

Anmerk. Der Mond kann zwar die Erde nicht merklich aus ihrer Laufbahn um die Sonne entfernen, indessen ziehet derselbe doch das Wasser in den grossen Weltmeeren gegen sich und verursacht dadurch, daß es innerhalb 24 Stunden zweymal in einigen Gegenden aufschwillet, in andern aber fället und sich von den Ufern entfernet, welches die Ebbe und Fluth genennet wird.

2) Die Bewegung der Körper auf der Erde, welche über die Oberfläche derselben erhoben werden, gegen dieselbe. Z. E. ein Stein, welchen man in der Hand hält, fällt gegen die Erde nieder, so bald man die Hand öfnet, denn die Erde, welche mehr Masse enthält, als der Stein, ziehet denselben stärker gegen sich als der Stein die Erde, daher derselbe sobald er frey ist, niederfallen muß.

Anmerk. 1) Diese Bewegung eines Körpers gegen die Erde geschiehet allemal in dem kürzesten Wege der möglich ist; daher fällt ein Stein gerade unterwärts, oder beweget sich in einer senkrechten Linie gegen die Erde, wenn er in seiner Bewegung durch nichts gehindert wird.

2) Diese Bewegung wird oft durch andere Körper, zwischen welchen sie geschiehet, gehindert oder gar aufgehoben, daher senkt sich z. E. ein Stück Holz, welches man aufs Wasser, obgleich ein Stein in demselben zu Boden fällt, weil das Wasser schwererer Art ist und also stärker gegen die Erde gezogen wird als das Holz, ein Stein aber schwererer Art ist und also stärker gegen die Erde gezogen wird, als das Wasser; dahingegen ein Stein auf Queckſilber so wie Holz auf Wasser schwimmet, weil

das

das Queckſilber ſchwererer Art iſt als ein Stein. Eben daher ſchwimmen die Wolken in der Luft, welche die Erde umgiebet, ſobald aber die wäſſrigen Dünſte in den Wolken, in Tropfen zuſammen flieſſen, fallen dieſe weil ſie ſchwererer Art ſind als die Luft, in derſelben nieder. Der Rauch und die Flamme ſteigen in der Luft in die Höhe, weil ſie leichterer Art ſind ols die Luft, und daher von derſelben eben ſo wie ein Stück Holz, welches man unters Waſſer hält, in die Höhe gedrückt werden.

3) Die Erde enthält in Anſehung aller Körper welche von uns über dieſelbe gehoben werden können, ſo viel Maſſe, und die Höhe, bis zu welcher wir einen Körper von der Erde entfernen können, iſt ſo geringe, daß die Schwere mehrerer Körper, welche wir zugleich über die Erde erheben können, gegen einander gar nicht merklich wird, daher z. E. zwey von einander abgeſonderte Steine auch in der größten Höhe, zu welcher wir ſie bringen können, doch immer noch beyde ſo ſtark gegen die Erde gezogen werden, daß ſie einander ſelbſt gar nicht merklich anziehen können.

4) Da alle Theile der Materie in einem Körper gegen die Erde gezogen werden: ſo ſiehet man leicht, daß ein Körper, welcher mehr Maſſe als ein anderer hat, auch ſtärker gegen die Erde gezogen werden, oder ſchwerer ſeyn müſſe, weil in demſelben mehrere Theilchen bey einander ſind, welche alle zugleich gezogen werden.

3) Der Zuſammenhang der Theile, daraus ein Körper beſtehet, und eines Körpers mit einem andern, welche ſich unmittelbar und in vielen Puncten berühren, davon wieder zu bemerken.

a) Die Theile eines feſten Körpers oder zwey feſte Körper hangen mit einander zuſammen, wenn ſie ſich einander in ganz vollkommen ebenen Seiten berühren. Z. E. Zwey Marmorſteine oder Stücke Bley auf deren jeden man eine Seite vollkommen eben gemacht hat, hangen ſogleich zuſammen, wenn man ſie mit dieſen Seiten an einander drücket.

Anmerk. Weil die Oberflächen der meiſten Körper nicht vollkommen eben gemacht werden können: ſo pflegt man auf dieſelben eine flüßige Materie zu ſtrei-

chen,

chen, welche, wenn sie trocken und hart wird, solche Körper mit einander verbindet. Auf diese Weise werden Stücken Holz oder Papier mit Leim, Steine mit Kalk oder Kütte, Metalle mit Lothe zusammengefüget.

b) Die Theile eines flüßigen Körpers hangen so lange unter einander zusammen, als ihre Menge die Größe eines Tropfens nicht übertrift, und kein anderer stärkerer Zug da ist, der sie von einander trennet; ein Tropfen aber hat eine runde Figur, weil die Theile desselben sich von allen Seiten einander gleich stark anziehen. Z. E. der Regen fällt aus den Wolken in runden Tropfen nieder.

Anmerk. Wenn man ein Gefässe bis etwas über den Rand voll Wasser giesset: so fliesset solches nicht gleich über, sondern bleibt über dem Rande in der Höhe eines Tropfens stehen, weil dieser über den Rand erhabene Theil des Wassers als eine Menge von Tropfen anzusehen ist, welche in einander fliess n, und sich durch ihren eigenen innern Zusammenhang erhalten.

c) Die Theile eines flüßigen Körpers hängen sich an feste Körper schwererer Art an, und dringen in dieselben ein, wodurch diese naß oder weich gemacht oder gar aufgelöset und geschmolzen werden. Z. E. Wenn man einen Finger ins Wasser tauchet: so hangen sich die zunächst um denselben liegenden Wassertheilchen an denselben und machen ihn dadurch naß, weil der Finger schwererer Art ist als das Wasser, das hingegen hänget sich Queckſilber blos an Gold an, aber nicht an andere Körper, weil blos das Gold von schwererer Art ist und es daher allein stärker anziehen kann als es durch seinen eigenen innern Zug zusammen gehalten wird.

Anmerk. 1) Die Theile eines flüßigen Körpers, welche zunächst an dem Rande eines nicht ganz vollen Gefässes schwerer Art liegen, werden von demselben über seine übrige Oberfläche etwas in die Höhe gezogen, und bleiben an dem Rande des Gefässes hän-

gen. Gieſſet man einen flüßigen Körper aus einem solchen Gefäſſe, ſo läuft derſelbe auswärts an dem Gefäſſe nieder, wenn man nicht ſehr ſchnell zugiesst, oder das Gefäß nicht einen auswärts gebogenen Rand hat, weil das Gefäß die überflieſſenden Theile des flüßigen Körpers gegen ſich zurück ziehet.

2) Wenn man ſubtile gläſerne Röhren, welche kaum ſo weit ſind als ein Haar dick iſt, und daher Haarröhren genannt werden, in eine flüßige Materie leichterer Art ſtellet: ſo ſteigen ſo viele Theile derſelben als zu einem Tropfen gehören, nach und nach in der Röhre in die Höhe, weil ſie von den innern Seiten derſelben eben ſo wie von dem Rande eines weitern Gefäſſes angezogen werden. Iſt das andere Ende einer ſolchen Röhre unterwärts gebogen, ſo fallen dieſe in der Röhre aufgeſtiegen Theile des flüßigen Körpers nach und nach heraus, weil ſie an dem Ende der Röhre wieder von der Erde angezogen werden. Eben ſo können flüßige Materien in andern feſten Körpern ſchwerer Art, welche kleine an einander liegende Zwiſchenräume haben, aufſteigen. Hieraus kann man erklären, wie ein Schwamm, welcher nur mit einem Theile ins Waſſer getaucht wird, daſſelbe in ſich ziehet, wie der Saft in den Pflanzen und Bäumen, das Oel oder geſchmolzene Talg in dem Tachte eines Lichtes, das Waſſer in einen wollenen Lappen, den man vorher damit naß gemacht hat, und über den Rand eines Gefäſſes in daſſelbe hänget, in die Höhe ſteiget, ingleichen warum ein ſandiger Boden, unter welchen ein waſſer Letten lieget, lange Zeit feuchte bleibet, weil der Sand das Waſſer aus dem Letten in ſeinen Zwiſchenräumen in die Höhe ziehet.

3) Alle Salze werden im Waſſer, die Harze im Weingeiſte, die Metalle im Scheidewaſſer, welches aus gemeinen Waſſer, Salpeter und Vitriol zubereitet wird, aufgelöſet, indem die Theile dieſer flüßigen Körper in die Zwiſchenräume der angezeigten feſten Körper eindringen und ihre Theilchen von einander trennen. Das Feuer kann als der leichteſte und ſubtileſte flüßige Körper in alle andere Körper eindringen und dieſelben dadurch nicht nur erwärmen, ſondern auch dieſelben entweder ſchmelzen, wie bey den Metallen geſchiehet, oder verbrennen, wie bey dem Holze geſchiehet, oder doch mürbe machen, wovon nur einige Arten

Steine

Steine z. E. der Asbest ausgenommen sind. Ingleichen befördert es das Eindringen der flüßigen Körper in feste, daher das Fleisch beym Feuer gekocht oder gebraten wird, um es weicher und verdaulicher zu machen. Bey dieser Auflösung fester Körper ereignet sich oft ein Aufbrausen, z. E. wenn Wasser auf ungelöschten Kalk, Essig auf Kreide, Scheide-Wasser auf kalkartige Steine gegossen wird, ingleichen eine Gährung, wie beym Wein und Bier, oder eine Fäulung, wie bey todten Körpern der Menschen und Thiere geschiehet.

4) Wenn ein flüßiger Körper sich an einen festen, ohnerachtet derselbe schwererer Art ist, nicht anhänget, so ist solches blos dem Mangel gnugsamer Berührungs-Puncte oder einem anderweitigen stärkern Zuge zuzuschreiben. Daher zerfliessen die Wasser-Tropfen nicht leicht auf einem polirten Metalle, weil sie dasselbe wegen ihrer runden Figur und der ebenen Oberfläche des Metalls nur in einem Puncte berühren, ingleichen auch nicht auf fettigen oder mit Oel bestrichenen, oder mit einen Staube bedeckten Körpern, weil diese dadurch eine raube Oberfläche bekommen, welche das Wasser nur in wenigen Puncten berühret; daher man die Metalle p[illegible]ret und mit Baumöl bestreichet, um sie vor dem Roste, welcher von den wässrigen Feuchtigkeiten herrühret zu bewahren. Ingleichen kann man ein Stück Geld, oder einen Ring aus einem Gefässe mit Wasser nehmen, ohne die Finger naß zu machen, wenn man sie vorher mit feiner Blumenstaube bestreichet. Dahingegen hängen sich die Theile flüßiger Körper, das Quecksilber ausgenommen, auch an Holz an, weil die Theile desselben schwererer Art sind als flüßige Körper, obgleich ein ganzes Stück Holz leichterer Art ist.

Die besondern Eigenschaften der Körper.

9. * Wie können die Körper eingetheilet werden?

1. In Ansehung der Verschiedenheit der kleinsten ursprünglichen Theile, dar-

aus sie zusammengesetzet sind, wovon wir aber keine Kenntniß haben.

II. In Ansehung der Zusammensetzung ihrer Bestandtheile, und zwar

a) In Ansehung der Menge von Theilen, welche in gleichem Raumen beysammen sind, in dichte und dünne oder lockere Körper. Die erstern enthalten viele, die andern wenige Materie in gleichen Raumen, und haben also mehrere oder größere leere Zwischenräume.

Anmerk. Die dichten Körper sind allemal zugleich schwerer, und die dünnen leichterer Art. Daher ist das Gold unter den Körpern, die wir kennen, der dichteste und zugleich von der schwereften Art.

b) In Ansehung der Lage der Theile, daraus die Körper bestehen, in durchsichtige und undurchsichtige. In den erstern liegen die Bestandtheile so neben und über einander, daß eine Menge von Lichtstrahlen ungehindert durchgehen kann, dazu sonderlich das Glas gehöret; in den andern liegen sie so, daß keine Lichtstrahlen durchgehen können, dazu sonderlich die Metalle gehören.

Anmerk. Einige undurchsichtige Körper können durchsichtig gemacht werden, wenn man sie mit einer flüssigen Materie bestreichet, welche das Licht stärker anziehet und demselben dadurch den Weg durch solche Körper bahnet. Z. E. das Papier wird durchsichtig, wenn man es mit Terpentinöl bestreichet.

c) In Ansehung des Zusammenhanges der Bestandtheile und zwar wieder.

a) In Ansehung der Größe dieses Zusammenhanges, in feste und flüßige Körper. In den erstern hängen die Theile stark, in den andern sehr geringe zusammen.

Anmerk. Ein Körper, der einen hohen Grad der Festigkeit hat, wird hart, ein solcher aber der einen gerin-

geringen Grad der Festigkeit hat, weich genannt. Der Diamant ist unter den Körpern, die wir kennen, der härteste, ob er gleich nicht so dichte als das Gold ist.

b) In Ansehung der **Wirkungen** des Zusammenhanges, bey geschehener Veränderung der Figur der Körper durch einen äussern Druck, werden die Körper überhaupt in spröde und biegsame wozu die elastischen gehören, eingetheilet. Die spröden zerbrechen bald, wenn man ihre Figur ändern will, dazu die Steine, das Glas, der Zucker u. d. gl. gehören. Die biegsamen sind diejenigen, deren Figur geändert werden kann, ohne daß ihr Zusammenhang sogleich aufhöre, dazu das Gold, Silber, Kupfer, Bley, Papier, Tuch, Seide, Haare u. d. gl. gehören. Die elastischen aber nehmen ihre vorige Figur von selbst wieder an, sobald der äussere Druck aufhöret, dazu sonderlich das Stahl, junges Holz, die Federn der Vögel, Elffenbein, Fischbein, die Luft und die Dünste gehören.

Anmerk. 1) Die Körper welche einen grossen Grad der Biegsamkeit haben, werden zähe genannt, wozu das Wachs, die Häute der Thiere, die Saiten u. d. gl. gehören.

2) Einige Körper bestehen aus harten langen Fasern, oder Platten, welche sich spalten lassen, wozu das Holz und die Schiefersteine gehören.

3) Die auf der Erde wirklich vorhandene Körper werden ohne Rücksicht aller dieser Eintheilungen in der Natur-Historie in drey Reiche der Natur eingetheilet, damit man mehrere besondere Arten und Gattungen derselben bequemer bestimmen könne.

Das Feuer.

10. * **Was ist das Feuer?**

Ein flüßiger und elastischer Körper, welcher in uns die Empfindung der Wärme hervorbringet.

Anmerk. Das reine Feuer ist eben so wohl unsichtbar, als die Luft, es wird aber öfters, wenn es mit fremden Theilen häufig vermischt worden, vermittelst derselben entweder in der Oberfläche eines Körpers, von welchen wir sagen, daß er glüe, oder über derselben als ein besonderer flüßiger sich aufwärts bewegender Körper, welchen wir die Flamme nennen, sichtbar.

11. Welches sind die vornehmsten besonderen Eigenschaften des Feuers?

1) Die Feinheit seiner Theile, welche in die kleinste Zwischenräume aller andern Körper sehr leicht eindringen können.

2) Die Flüßigkeit und zwar ist das Feuer der allerflüßigste Körper, den wir kennen, indem die Theile desselben sehr leicht über und neben einander beweget werden können.

3) Die Elasticität, indem es sich gegen alle Seiten von selbst ausbreitet. Denn sonst würden unsere Stuben, wenn gleich der Ofen voll Feuer wäre, nie warm werden und wenn sie einmal warm sind, nicht sobald wieder kalt werden.

4) Die Leichtigkeit, indem die Flamme in der Luft in die Höhe steiget und ein erwärmter oder glüender Körper durch die in denselben gebrachten Feuertheile nicht merklich schwerer wird.

12. Was ist ausser diesen vier Eigenschaften des Feuers von seiner Beschaffenheit noch besonders zu bemerken?

1) Der Aufenthalt des Feuers. Das eigentliche reine Feuer ist wegen seiner Flüßigkeit und Elasticität überall durch den ganzen Weltbau und zwar allenthalben in gleicher Menge ausgebreitet. Das wirklich brennende und leuchtende Feuer befindet sich da, wo das reine Feuer auf besondere Art rege gemacht

macht oder in Bewegung gesetzt worden, und durch brennbare Theile unterhalten wird.

2) Die Hervorbringung und Erregung des Feuers geschiehet überhaupt durch eine starke Erschütterung eines Körpers, wodurch das darinn verschlossene Feuer in Bewegung gesetzt wird und häufig hervordringet; insonderheit geschiehet dieses

a) durch die Wirkung eines schon brennenden Feuers auf brennbare Körper, daher können die Sonnenstrahlen, wenn man sie durch ein Brennglas oder Brennspiegel in einen kleinen Raum zusammenbringet, ein Feuer erregen, ein brennendes Licht zündet ein anderes an, welches man in die Flammen desselben hält, und Schwefel entzündet sich auch an einem heissen Ofen, indem die brennbaren Theile des Schwefels von der Hitze des Ofens so erschüttert werden, daß sie in eine Flamme gerathen.

b) Durch die heftige Wirkung zweyer Körper in einander, davon keiner vorher brennet, und zwar

a) bey festen Körpern 1) durch starkes Schlagen des einen gegen den andern, daher Eisen warm und endlich glüend wird, wenn man es mit einem Hammer stark schläget, und wenn man Stahl gegen einen harten Stein schlägt, so werden dadurch von beyden kleine Stückchen abgerissen, welche in glüende Kügelchen oder Funken schmelzen, 2) durchs Reiben, daher Holz sich entzündet, wenn es mit einem Stricke oder andern harten Holze stark gerieben wird. Eben daher brennet ein Wagen an, wenn man damit lange sehr schnell fähret und eine Kugel, welche durch die Luft geschossen wird, erwärmet sich.

b) Die flüßigen Körper können eine Wärme oder auch Flamme hervorbringen, 1) wenn sie feste Körper auflösen, welche viel ver-

schlossenes Feuer enthalten. Daher erhitzen sich die gebrannten Kalksteine, wenn Wasser darauf gegossen wird, und der Phosphorus, welches ein feiner Kalk ist, der aus verschiedenen verfaulten Materien durch starkes Feuer gebrannt werden kann, leuchtet, so bald er an die freye Luft kommt, die ihn auflöset, und entzündet leicht verbrennliche Materien, wenn er auf denselben zerrieben wird. Eben so werden Feilspäne erhitzet, wenn man Scheidewasser darauf giesset, 2) wenn sie mit andern flüßigen Körpern, darinn sie heftig wirken, erweichet werden, daher wird das Scheidewasser erhitzet, wenn man Vitriol dazu giesset.

Anmerk. Auf eine ähnliche Weise können sich verschiedene faulende oder gährende Körper erhitzen oder gar entzünden, z. E. nasses Heu, wann es lange und dichte auf einander lieget.

3) Die Ausbreitung und Mittheilung des Feuers, davon zu bemerken: 1) daß sich das Feuer aus einem erhitzten oder brennenden Körper in alle umstehende Körper nach und nach ausbreite und vertheile, folglich aus einem wärmern Orte in kältere übergehe, daher in einer warmen Stube alles, was darinn ist, erwärmet wird, und die warmen Dünste sich im Winter an die kalten Fensterscheiben anhängen. 2) Daß dichtere Körper auf einmal mehr Feuertheile in sich ziehen und solche länger behalten als dünne, daher Metalle und Steine stärker erhitzt werden können als Holz. Die Keller, die steinerne Kirchen und andere Gebäude, sind im Winter wärmer, aber im Sommer kälter als Gebäude mit dünnen Wänden, weil aus jenen die darinn befindliche Wärme sich im Winter nicht sogleich durch die Wände ausbreiten, und die äussere Wärme im Sommer nicht sogleich durch dieselbe eindringen kann.

Anmerk. Wenn man eine bleyerne Kugel, ingleichen goldene oder silberne Tressen in Papier einwickelt, so kann man dieselben darinn schmelzen, ingleichen kann man Wasser in einem Glase, welches mit Papier bedecket und umgekehrt worden, vermittelst einer unter das Papier gebrachten Flamme kochend machen, weil die Hitze durch das Papier sogleich in das Bley oder Tressen oder Wasser übergehet.

4) Die Nahrung und Erhaltung des Feuers. Dazu wird erfordert: 1) daß brennbare sonderlich öligte Theile da seyn, welche immer in die Stelle der aufgelöseten und zerstreueten kommen, 2) daß die Bewegung dieser brennbaren Theile beständig fortdaure; daher glüende Kohlen stärker brennen, wenn man gegen dieselben bläset, oder einen Zug der Luft machet, wodurch theils die auf denselben liegende Asche, welche die Bewegung der Feuertheilchen hindert, entfernet, theils kalte Luft herbeygebracht wird, welche dieselben gegen sich ziehet, 3) daß die gar zu schnelle Ausbreitung des Feuers verhindert werde, wozu insonderheit der Druck der Luft erfordert wird, welche einen brennenden Körper oder Flamme von allen Seiten umgiebet, und die Theile des Feuers so lange beysammen erhält, bis neue hinzukommen.

Anmerk. Die Theile eines Körpers, welche nicht selbst brennen, werden entweder im Rauche weggeführet, oder bleiben, wenn sie zu schwer sind, in der Asche zurück. Indessen gehen im Rauch auch viele brennbare Theile mit weg, daher der Rauch eines ausgelöschten Lichts entweder durch ein andres brennendes Licht, oder dadurch, daß man ihn in den noch glüenden Tacht durch Blasen zurücktreibe, leicht angezündet werden kann. Ueberdem aber enthält der Rauch auch noch viele saltzige Theile, daher das in den Schornsteinen aufgehangene Fleisch durch den Rauch gleichsam eingesalzen und also vor der Fäulung bewahret wird.

5) Die Verminderung und Auslöschung des Feuers. Diese geschiehet 1) durch Entziehung seiner

seiner Nahrung, daher eine Lampe verlöscht, wenn das Oel in derselben entweder verzehrt ist oder in starker Kälte so dick wird, daß es nicht mehr in dem Dachte aufsteigen kann, 2) durch Verhinderung der Bewegung seiner Theile, daher verlöschet das Feuer, wenn man den brennenden Körper mit einem andern bedecket, und insonderheit mit Wasser begiesset, indem das Wasser, welches sich an die Oberfläche desselben anhängt und seine Zwischenräume verschliesset, die schnelle Bewegung der hervordringenden Feuertheile hindert, indessen läßt sich brennendes Oel oder Fett nicht mit Wasser löschen, weil solches sich nicht an die Oberfläche dieser Körper anhänget, sondern da dieselben leichterer Art sind, darinn niedersällt, und das brennende Oel und Fett mit vieler Gefahr umher wirft. Ingleichen kann auch der über einer Flamme angehäufte Rauch dieselbe ersticken, daher ein Licht, welches man in einen zugedeckten Topf oder eine Laterne ohne Oefnungen gestellet hat, ingleichen das Feuer in einem Ofen, der keinen Zug hat, oder in einem entzündeten Schornsteine, dessen Oefnung mit nassen Decken oder Säcken voll Mist bedecket wird, bald verlöschet. 3) Durch eine gar zu schnelle Ausbreitung der Feuertheile, oder plötzliche Entfernung derselben von dem brennenden Körper, daher ein Licht in einem luftleeren Raume, oder wenn man stark hineinbläset, ingleichen ein brennender Schornstein, wenn man hineinschiesset, gleich verlöschet. Eben dieses geschiehet wenn man in einen brennenden Schornstein eine lebendige Gans von oben hineinwirft, welche das Feuer mit ihren Flügeln gleichsam wegkehret, ingleichen wenn man auf dem Heerde Schwefel oder nur Stroh anzündet, wodurch die Luft unten im Sornsteine so verdünnet wird, daß die obere Luft plötzlich hineinfahren kann. Ingleichen kann das Feuer in einer brennenden Stadt gelöschet werden, wenn ein Haus durch Pulver in die Luft gesprenget wird, und ein vom Wet-

ter-

terstrahl entzündetes Haus kann durch einen gleich drauf folgenden Schlag in dasselbe, wieder ausgelöschet werden.

13. * Welches sind die vornehmsten Wirkungen des Feuers?

a) Ueberhaupt dehnen die Feuertheile, indem sie in einen Körper häufig eindringen, denselben aus, daher ein eiserner Drath länger wird, wenn man ihn heis oder glüend macht.

Anmerk. Diese Ausdehnung der Körper durch die Wärme ist der Grund der Thermometer, welche von Cornelius Drebbel, einem Bauer in Nordholland erfunden sind. Es werden dieselben jetzo gemeiniglich also verfertiget. Es wird eine enge gläserne mit einer hohlen Kugel versehene Röhre ohngefehr bis an die Hälfte der Röhre mit Queckſilber gefüllet. Diese Röhre wird in siedendes und hernach gefrierendes Wasser gesetzet und beydesmal an der Röhre bemerket, wie hoch das Queckſilber darinn stehet. Hierauf befestiget man sie an einem mit Papier oder weisser Farbe überzogenen Brette und schreibet bey dem Punct der Röhre, wo das Queckſilber in dem siedenden Wasser gestanden 212, bey den Punct aber, wobey es in dem gefrierenden Wasser gestanden 32. Der Zwischenraum zwischen beyden Puncten wird in 180 gleiche Theile oder Grade getheilet und diese Eintheilung unterwärts bis an die Kugel fortgesetzet, welche Eintheilungsweise die Fahrenheitsche heisset. Oder es wird bey den Punct des siedenden Wassers 0 und bey den Punct des gefrierenden Wassers 150 geschrieben, der Zwischenraum aber in 150 gleiche Theile getheilet und diese Eintheilung ebenfalls bis an die Kugel fortgesetzet, welche Eintheilungsweise die Delisliſche heisset. Anstatt des Queckſilbers kann man die Kugel und Röhre auch mit gefärbten Weingeist füllen. Das Füllen geschiehet in beyden Fällen dadurch, daß man die Kugel in einem Lichte heis machet und hierauf das offene Ende der Röhre in ein Gefäs mit Queckſilber oder Weingeist stellet, welches öfters wiederholt werden muß, worauf dieses

Ende

Ende der Röhre an einem Lichte zugeschmolzen wird. Wird nun ein solches Thermometer in der Luft oder neben einem andern Körper aufgehangen: so theilet sich die Wärme der Luft oder solches andern Körpers dem Queckfilber oder Weingeist mit, welches dadurch, wenn nemlich der Thermometer vorher in einem kältern Orte gewesen, ausgedehnet wird, folglich in der Röhre in die Höhe steiget und vermittelst des beygeschriebenen Gradzeigers, den Grad der Wärme anzeiget.

2) Ein Stück feuchtes Holz wird zwar in der Wärme kleiner und trocknet ein, es rührt aber dieses blos daher, weil die Feuchtigkeiten, die es ausdehnen, durch das Feuer vertrieben werden.

3) Wenn ein zerbrechlicher Körper z.E. Glas schnell erwärmet, oder nachdem er nach und nach erwärmet worden, plötzlich in die Kälte gebracht wird, so pflegt derselbe zu zerspringen, weil im ersten Fall seine Theile auf einmal zu stark ausgedehnet, im andern aber zu stark zusammengezogen werden.

b) Insonderheit ist von den Wirkungen des Feuers zu bemerken.

a) In Ansehung lebloser und zwar

1) fester Körper, daß dieselben dadurch theils in flüßige verwandelt oder geschmolzen werden, welches bey dem Eise, Wachs, Fett und den Metallen geschiehet, indem die von dem Feuer ausgedehnten Theile dieser Körper endlich gar von einander abgesondert werden: theils in feste Körper anderer Art verwandelt werden. Z. E. Holz wird im Feuer zu Kohlen und Asche, die kalkartigen Steine werden zu Kalk, die glasartigen zu Glas.

Anmerk. 1) Das gemeine Glas wird aus Sand und Potasche geschmolzen.

2) Der Asbest, Bimstein und die Edelgesteine werden durch das Feuer gar nicht merklich verändert.

2) Flüßige Körper werden durch das Feuer theils zum Kochen gebracht, theils in Dünste

sie aufgelöset, welche aus kleinen Theilchen der flüßigen Körper bestehen, die mit Feuertheilen verbunden sind und dadurch leichter als die Luft werden, folglich in derselben in die Höhe steigen.

Anmerk. 1) Die Dünste, sonderlich vom Wasser, haben eine sehr große ausdehnende Kraft oder Elasticität, daher sie ein Gefäs, daraus sie keinen freyen Ausgang haben, leicht zersprengen können.

2) Es können die Dünste, welche von einem erwärmten Körper aufsteigen, an einer kalten metallenen Platte oder Glasscheibe aufgefangen werden, daran sie wieder in Tropfen zusammen fliessen.

b) In Ansehung lebendiger Geschöpfe wirket das Feuer theils in allen Theilen ihrer Körper die Empfindung der Wärme oder Kälte, theils in ihren Augen die Empfindung des Sehens.

Anmerk. 1) Die Kälte ist nichts anders als eine Empfindung der Verminderung oder des Mangels der gewöhnten Wärme, daher uns die Luft, das Wasser und andere sonderlich dichte Körper, als Metalle oder Steine, im Winter erkälten, weil sie uns die in uns befindliche Wärme entziehen. Die meisten Salze haben die Eigenschaft, daß sie das Feuer aus andern sonderlich flüßigen Körpern, darinn sie aufgelöset worden, sehr schnell an sich ziehen und dadurch diese kalt machen; daher kann man Wasser selbst über glüenden Kohlen in Eis verwandeln, wenn man auf dieselben einen zinnern Teller mit geschabten Eise oder Schnee, so mit Salpeter, Salmiak oder Küchen-Salze vermengt worden, und in diese Vermischung ein Gefäß mit Wasser setzet: denn das Salz zieht die Feuertheilchen, sobald das Eis auf dem Teller schmelzet, aus dem Wasser, und verursacht dadurch daß es gefrieret.

2) Dasjenige, wodurch die Empfindung des Sehens zunächst hervorgebracht wird, oder wodurch umstehende Sachen sichtbar werden, wird das Licht und in Ansehung seiner Bewegung von dem leuchtenden Körper der Lichtstrahl, genennet. Der Mangel des Lichts in einem Theile eines erleuchteten Orts heißt der Schatten, und die gänzliche Abwesenheit desselben die Finsterniß. Einige Naturlehrer glauben, daß das Licht aus den feinsten

Thei-

Theilen des Feuers bestehe, welche sich aus einem leuchtenden Körper gegen alle Seiten in geraden Linien entfernen, andere behaupten, daß der ganze Weltraum mit einer sehr feinen elastischen Materie, welche sie den Aether nennen, angefüllt sey, und daß dieser von den leuchtenden Körpern angestossen werde und seine Bewegung bis in unsere Augen fortpflanze.

3) Die beyden angezeigten Wirkungen des Feuers sind nicht allemal mit einander verbunden, daher wir Licht ohne Wärme bey dem Monde, faulen Holze, den Irrwischen und einigen Insecten; hingegen Wärme ohne Licht in gebeitzten Stuben, heissem Wasser, den Körpern der Thiere, u. d. gl. finden.

Die Luft.

14. * Was ist die Luft?

Ein flüßiger und elastischer Körper, welcher die ganze Erde bis auf eine gewisse Höhe umgiebet und in uns die Empfindung des Hörens hervo bringet.

Anmerk. 1) Die ganze Menge Luft, welche unsere Erde umgiebet, wird die Atmosphäre derselben genannt, die aber beständig mit vielen aufgelöseten Theilen anderer Körper angefüllet ist, dazu gehören sonderlich 1) der Staub, 2) Wasserdünste, 3) öligte Dünste, 4) salzartige und schwefelartige Dünste. Diese steigen von der Erde beständig auf, und zwar so, daß sie in der vorigen Ordnung sich immer höher erheben, da sie denn so lange in der Luft schweben, bis sie sich irgendwo zu sehr anhäuffen und im Regen, Schnee, Feuerkugeln u. d. gl. wieder niederfallen. Die Höhe der Atmosphäre über der Erde beträgt wenigstens 20 teutsche Meilen. Sie ist in den obern Gegenden beständig kalt; daher der Schnee auf hohen Gebürgen selbst in den heissen Ländern und in den heissesten Sommern nicht gänzlich schmelzen kann.

2) Die wahre Beschaffenheit der Luft ist vornemlich durch die mit der von Otto von Guericke erfundenen Luftpumpe angestellten Versuche entdecket worden, welches eine Maschine ist, vermittelst welcher die Luft aus einem verschlossenen Gefässe weggebracht werden kann.

3) Die

3) Die Luft und zwar ein freyer Zugang derselben ist zur Erhaltung der meisten lebendigen Geschöpfe unentbehrlich, daher die Vögel und andere Thiere unter einer gläsernen Glocke, aus welcher entweder die Luft weggenommen worden, oder welche keinen freyen Zugang der Luft hat, in kurzer Zeit sterben.

15. Welches sind die vornehmsten besondern Eigenschaften der Luft?

1) Die Flüßigkeit, daher wir uns in der Luft ungehindert bewegen können.

Anmerk. Die Theile der Luft sind nicht so fein als diejenigen des Feuers, daher sie durch die Zwischenräume der Metalle nicht durchgehen können, indessen können sie in die Zwischenräume des lockeren Holzes und des Wassers eindringen.

2) Die Elasticität oder ausdehnende Kraft, daher sie sich von selbst wieder ausbreitet, wenn sie in einem engern Raum zusammengedruckt wird, sobald dieser Druck nachlässet.

Anmerk. Diese ausdehnende Kraft der Luft wird durch das Feuer sehr vermehret, daher eine zugebundene Blase in welcher nur wenig Luft ist, aufschwillet, wenn man sie erwärmet, ingleichen geht der Brodteig auf, wenn derselbe gebacken wird; und das trockene Obst wird größer, wenn es gekocht wird; weil die Hitze die darinn eingeschlossene Luft ausdehnet.

3) Die merkliche Schwere derselben, daher eine hohle metallene oder gläserne Kugel weniger wieget, wenn die darinn befindliche Luft vermittelst der Luftpumpe herausgebracht worden.

Anmerk. Die Erfahrung lehret, daß ein Cubicfuß Luft, das ist, so viel Luft als ein viereckтes Gefäß welches einen Fuß lang, breit und hoch ist, füllen würde, etwas über zwey Loth wiege und ohngefehr 800 mal leichter sey als eine gleiche Menge Wasser.

4) Die Durchsichtigkeit, daher wir die entferntesten Sachen z. E. Thürme und die Sterne, durch dieselbe sehen können.

16.* Welches sind die vornehmsten Wirkungen der Luft?

Der Druck derselben auf andere Körper und der Schall, wodurch die Empfindung des Hörens hervorgebracht wird.

17. Was ist von dem Drucke der Luft zu bemerken?

1) Es entstehet derselbe theils von der Schwere, theils von der Elasticität der Luft.

2) Es verursacht derselbe, wenn er auf der einen Seite eines Körpers vermehret oder vermindert wird, verschiedene besondere Erscheinungen, davon sonderlich folgende zu bemerken sind.

a) In Ansehung fester Körper. Eine gläserne Glocke, welche auf eine mit nassen Leder bedeckte Fläche gestellet und aus welcher die Luft, vermittelst einer Luftpumpe weggenommen worden, wird durch die äussere auf ihr ruhende Luft so stark an die Fläche gedruckt, daß man sie von derselben nicht eher abnehmen kann, bis man wieder Luft in dieselbe gelassen hat. Zwey hohle halbe Kugeln, welche blos an einander gesetzet und aus welchen die Luft ebenfalls vermittelst einer Luftpumpe weggenommen worden, werden durch den Druck der äussern Luft so fest an einander gehalten, daß sie durch viele Menschen nicht von einander gerissen werden können, sie fallen aber von selbst von einander, sobald wieder Luft in dieselbe gelassen wird. Ein Weinglaß, aus welchem die Luft durch angezündetes Papier vertrieben und welches auf die ebene mit Sauerteig bedeckte Seite eines Mörsers oder andern Körpers umgekehrt gestellet worden, wird durch die äussere Luft so stark an den Mörser gedruckt, daß man denselben an dem Glase aufheben und wegtragen kann.

Anmerk.

Anmerk. Die in einem metallenen Gefässe zusammengedruckte Luft stösset, indem das Gefäs geöfnet wird, einen vor der Oefnung liegenden schweren Körper, mit der grösten Heftigkeit fort. Hierauf beruhet die Einrichtung der Windbüchsen.

b) In Ansehung flüßiger Körper. Das Wasser steiget in einer in dasselbe gestelleten Röhre in die Höhe, sobald in derselben, vermittelst eines darinn aufgezogenen Stempels ein Luftleerer Raum gemacht wird, weil die auf die Oberfläche des Wassers druckende Luft, das unter der Röhre befindliche Wasser in solchen leeren Raum hineintreibet. Eben so steiget es in einen Heber, wenn man die Luft aussauget, ingleichen in den Hals der Thiere, wenn sie beym Trinken die Brust ausdehnen.

Anmerk. 1) Der Druck der Luft kann das Wasser, womit eine obermärts verschlossene unten aber offene und umgebogene Röhre gefüllet worden, in einer Höhe von ohngefehr 33 Fuß erhalten; das Queckßilber aber hält in einer solchen Röhre mit dem Drucke der Luft gegen die untere Oefnung das Gleichgewicht, wenn es in der Röhre ohngefehr 29 Zoll hoch stehet, nur muß in beyden Fällen der Raum in dem oberen Theile der Röhre über der Oberfläche des Wassers oder Queckßilbers luftleer bleiben. Hierauf gründet sich die Einrichtung der Barometer oder Wettergläser, welche von Evangelista Toricelli, einem Italiäner, erfunden worden. Es wird eine gläserne Röhre, welche ohngefehr 3 Fus lang und an dem einem Ende zugeschmolzen ist, mit Queckßilber gefüllet, hierauf aber umgekehrt, und mit offenen Ende in ein Gefäß mit Queckßilber gestellet, da denn so viel Queckßilber aus der Röhre in das Gefäß läuft, daß das in der Röhre zurückgebliebene ohngefehr 29 Zoll hoch von der Oberfläche des in dem Gefässe befindlichen Queckßilbers angerechnet, stehet. Diese Röhre wird nebst dem Gefässe an einem Brette, auf welches 30 Zoll getragen worden, davon die drey obersten in 36 gleiche Theile oder jedes in 12 Linien eingetheilet werden, also befestiget, daß die Oberfläche des Queckßilbers in dem Gefässe auf den erstern

untern Zoll treffe. Wird nun die Luft dichter, folglich der Druck derselben stärker, so wird dadurch etwas Queckſilber in die Röhre hineingetrieben, folglich muß dasselbe in dem obern luftleeren Theile der Röhre steigen; wird aber die Luft dünner, folglich der Druck derselben geringer: so muß das Queckſilber in der Röhre etwas niedersinken, indem ein Theil davon aus der Röhre in das Gefäß flieſſet. Folglich kann man dadurch die Veränderung des Druckes der Luft, womit die Veränderungen des Wetters gemeiniglich verbunden sind, so wie durch das oben beschriebene Thermometer die Veränderungen der Wärme oder Kälte der Luft, bemerken

2) Der Druck der Luft wird von den in derselben befindlichen Geschöpfen, so lange sie die Luft von allen Seiten umgiebet, folglich auf keine Seite stärker als auf die andere, drucket, eben so wenig empfunden, als ein Fisch in der Tiefe des Meeres, so lange ihn das Wasser ganz umgiebet, die Last des über ihm befindlichen Wassers fühlet.

18. Was ist von dem Schalle zu bemerken?

1) Es entstehet derselbe, wenn die Luft in eine zitternde Bewegung gesetzt wird, dieses geschiehet

a) durch die zitternde Bewegung eines elastischen Körpers, welcher seine Bewegung der Luft, als einem ebenfalls elastischen Körper mittheilet, wie bey Glocken, wenn sie angeschlagen oder geläutet werden, ingleichen bey den gespannten Darm-Saiten, wenn sie von einem Stos schnell hin und her schwingen, geschiehet.

b) Durch die schnelle Ausbreitung der in einem engen Raume verschlossenen Luft, wie bey allen blasenden Instrumenten, den Stimmen der Thiere, den Schießgewehren, den Peitschen, wenn die Schnur sich überschlingt und die Luft schnell zusammendrückt, dem Winde, wenn er durch enge Löcher gehet, ingleichen kleinen gläsernen Kügel-

chen,

chen, darinn eine Luftblase mit etwas Weingeist verschlossen ist, sobald dieser in einem Lichte kochend gemacht wird und das Kügelchen zersprenget, geschiehet.

Anmerk. Es gehöret hieher das Knallpulver, welches aus drey Theilen Salpeter, zwey Theilen Schwefel, und zwey Theilen Tartar-Salz bestehet. Diese dreyerley Materien werden zu Pulver gestossen, vermischet und in einem Löffel über Kohlen gesetzt, da sie dann, sobald sie zu schmelzen anfangen, mit einem starken Knalle auffliegen.

c) Durch das schnelle Eindringen der Luft in einen luftleeren Raum, wie bey luftleeren gläserren Kugeln geschiehet, wenn man sie plötzlich zerbricht.

2) Der Schall pflanzet sich gegen alle Seiten fort, und zwar mit einer solchen Geschwindigkeit, daß er in einer Secunde ohngefehr 1108 Rheinländische Fuß durchläuft, daher man den Knall einer Canone oder eines Gewehres, welches in der Ferne abgefeuret wird, allemal viel später höret als man den Blitz des Pulvers siehet, den man wegen der großen Geschwindigkeit des Lichts sobald er entstehet, sehen kann.

3) Der Schall wird von festen Körpern zurückgestossen, daher man denselben, wenn man von solchen Körpern, die ihn zurückstossen, z. E. von einem Berge, gegen welchen man rufet, über 60 Fuß entfernet ist, nach einiger Zeit noch einmal höret, welches das Echo oder der Wiederschall genennet wird.

Anmerk. 1) Die Stimme eines redenden Menschen wird gar sehr verstärket, wenn derselbe durch ein Sprachrohr oder große blecherne kegelförmige Röhre redet.

2) Der Unterschied der Töne in der Musik bestehet in der verschiedenen Geschwindigkeit der zitternden Bewegung der Luft. Z. E. die gespannten Saiten geben einen desto höhern Ton, je kürzer und dünner sie sind, und je mehr sie gespannet worden, weil sie alsdenn von einem Stosse schneller hin und

her springen. Bey den blasenden Instrumenten aber ist der Ton desto höher, je enger die Oefnung ist, durch welche die Luft getrieben wird und je geschwinder sie sich durch dieselbe beweget, daher bey einer Flöte die obern Löcher hohe, die untern oder von dem Munde entferntern aber tiefe Töne geben.

Das Wasser.

19. * Was ist das Wasser?

Ein flüßiger, durchsichtiger, sichtbarer Körper, welcher ohne Farbe, Geschmack und Geruch ist.

Anmerk. Das Wasser in den Seen, Flüssen und Brunnen, ist gemeiniglich so wie die Luft mit einer Menge fremder Theile, sonderlich irdischen und Salztheilen vermischt, welche demselben sowohl eine Farbe als Geschmack und Geruch geben.

20. Welches sind die vornehmsten besondern Eigenschaften des Wassers?

1) Die Flüßigkeit.

2) Die merkliche Schwere.

Anmerk. 1) Ein Cubicfuß Fluß-Wasser wieget 64 Pfund, eben so viel See-Wasser aber 70 Pfund.

2) Die Flüßigkeit und Schwere des Wassers verursachet, daß die Flüsse sich beständig gegen die niedrigen Gegenden in der Oberfläche der Erde bewegen.

3) Die Durchsichtigkeit, daher man andere Körper im reinen und stillen Wasser sehen kan.

4) Der Zusammenhang seiner Theile in Tropfen und Blasen.

Anmerk. Die Wasserblasen entstehen sonderlich beym Kochen, in der Oberfläche desselben, von der darinn befindlichen und durch die Wärme ausgedehnten Luft.

5) Die Härte seiner Theile, daher ein schief auf die Oberfläche des Wassers geworfener Stein von demselben wie von festen harten Körpern zurückgestossen wird.

6) Der Mangel der Elasticität, daher es nicht zusammengedrückt werden kan.

21. Wel-

21. Welches sind die vornehmsten Wirkungen des Wassers?

Es dehnt die Körper aus, in welche es eindringt, z. E. das Holz, und löset verschiedene, sonderlich die Salze auf.

Anmerk. 1) Ein nasses Seil wird kürzer, weil dasselbe wegen der Lage seiner Faden von den darinn befindlichen Wassertheilen mehr in die Dicke ausgedehnet wird. Eben deswegen drehet sich ein an einem Seile oder Saite aufgehangener Körper um, nachdem das Seil oder die Saite mehr oder weniger Feuchtigkeiten aus der Luft annimmt. Dieses ist der Grund der Einrichtung des Hygrometers, oder eines Instruments, daran man die Nässe und Trockenheit der Luft bemerken kann.

2) Weil die meisten Körper auf der Erde aus diesen drey erklärten flüßigen Körpern und irdischen Theilen bestehen: so pflegt man das Feuer, die Luft, das Wasser und die Erde, die vier Elemente zu nennen.

Das Queckſilber.

22. * Was ist das Queckſilber?

Ein flüßiger undurchsichtiger Körper, welcher eine Silbe-Farbe hat, und von sehr schwerer Art ist.

Anmerk. Das Queckſilber wird entweder gediegen in den Bergwerken gefunden, oder durch die Kunst aus Zinnober verfertiget, in welchen man es wieder durch einen Zusatz von Schwefel verwandeln kann.

23. Welches sind die vornehmsten besondern Eigenschaften des Queckſilbers?

1) Die Feinheit seiner Theile, indem sie in das Gold und einige andere Metalle eindringen können.

2) Die große besondere Schwere desselben, indem eine Menge Queckſilber 14mal schwerer ist als eine gleich große Menge Wasser.

24. Welches sind die vornehmsten Wirkungen des Queckſilbers?

Es erweichet die meiſten Metalle, ſonderlich das Gold, und löſet ihre Theile auf weil dieſe von ſchwerer Art ſind als die Theile des Queckſilbers, und ſie daher an ſich ziehen.

Anmerk. Die übrigen flüßigen Körper auf der Erde ſind nichts anders als Waſſer, welches mit aufgelöſeten Theilen anderer Körper entweder durch die Natur, oder durch Kunſt vermiſcht iſt, dazu gehöret theils das Salz-Waſſer, die Geſund-Brunnen, die Säfte der Pflanzen und Thiere, ſonderlich das Blut, theils die deſtillirten Waſſer, Oele, Spiritus, Weine, Biere, u. d. gl.

Die Elektricität.

25. * Was iſt die Elektricität?

Die Erſcheinung verſchiedener Körper, nach welcher ſie, wenn ſie gerieben werden, andere leichte Körper anziehen und zurückſtoſſen und ein Licht von ſich geben.

Anmerk. 1) Die Körper, an welchen dieſe Erſcheinung durch das Reiben hervorgebracht werden kann, werden urſprünglich elektriſche Körper genennet, dazu ſonderlich das Glas, Schwefel, Pech, Siegellack, Bernſtein, die Haare der Thiere, blaue Seide, und die Luft gehören.

2) Die eigentliche Urſach dieſer Erſcheinung wird von einigen Naturlehrern dem reinen Feuer, welches durch das Reiben aus den elektriſirten Körpern hervorgebracht und in Bewegung geſetzt worden, von andern dem Aether, und von noch andern einer beſondern elektriſchen Materie zugeſchrieben.

26. Was iſt von der Elektricität inſonderheit zu bemerken?

1) Die Hervorbringung oder Erregung der Elektricität geſchiehet durch das Reiben, daher eine gläſerne Röhre oder Stück Bernſtein, oder Lack, ſo mit einem wollenen Tuch gerieben worden, kleine Stückgen Papier, über die man dieſe Körper hält,

an sich ziehen, und wenn das Reiben einer gläsernen Röhre lange genug fortgesetzet wird, so bemerket man an derselben im Dunkeln ein schwaches Licht. Eben dergleichen Licht siehet man, wenn man die Haare einer Katze, oder eines Pferdes, im Finstern mit der Hand auf und nieder reibet.

Anmerk. Es kann um diese Elektricität bequemer hervorzubringen, eine gläserne Kugel, oder nur ein grosses Bierglaß, so gehörig eingefasset und zwischen zwey eiserne Spitzen gestellet worden, an einem ledernen Küssen, oder nur an einer daran gehaltenen flachen Hand vermittelst einer Schnur und Rades, oder auf einer Drehbank, oder auf andere Weise umgedrehet und gerieben werden. Eine solche Maschine wird eine Elektrisir-Maschine genennet, welche zuerst von Otto von Guericke angegeben worden.

2) Die Mittheilung oder Fortpflanzung der Elektricität geschiehet, wenn man einem elektrisirten Körper andere Körper, welche aber auf ursprüngliche elektrische Körper, z. E. auf Glaß, Pech oder blaue Seide gestellt seyn müssen, nahe bringet, da denn in denselben ebenfalls und oft noch eine viel stärkere Elektricität bemerket wird, als in den ursprünglich elektrischen Körpern.

Anmerk. 1) Es kann auf diese Weise die Elektricität nur solchen Körpern mitgetheilet werden, welche nicht ursprünglich elektrisch sind, und daher unelektrische heissen, dazu sonderlich die Metalle, das Wasser, die Menschen und Thiere gehören.

2) Wenn einem elekrisirten Körper ein unelektrischer, welcher aber nicht auf einem ursprünglich elektrischen ruhet, nahe gebracht wird, z. E. wenn ein Mensch, welcher auf einem Pechkuchen stehet, und seine Hand an die Kugel einer Elektrisir-Maschine hält, von einem andern Menschen der auf freyen Boden stehet, angerühret wird: so entstehet zwischen beyden ein prasselnder Funke, welcher, wenn er groß genug ist, erwärmten Weingeist entzünden kann. Aus den spitzigen Ecken metallener Körper, z. E. eines Degens oder Draths, fliessen, wann ihnen die Elektri-

cität mitgetheilet wird, von selbst leuchtende Strahlen aus.

3) Eine eiserne Stange, welche auf einem hohen Hause mit Pech befestiget worden, wird elektrisch, sobald eine Gewitterwolke über das Haus gehet, woraus man schliesset, daß die Gewitterwolken elektrisch sind und ihre Elektricität der Stange mittheilen.

3) Die Verstärkung der Elektricität geschiehet, wenn man einen Drath elektrisiret, welcher in einer gläsernen mit Wasser, Queckfilber oder Feilstaub gefüllten Flasche hänget, oder in der Oefnung derselben mit Lack befestiget worden, indem ein solcher Drath einen großen knallenden Funken giebet, wenn man die Flasche mit der einen Hand anfasset und dem Drathe mit einem Finger der andern Hand nahe kommt.

Der Magnet.

27. * Was ist der Magnet?

Ein eisenhaltiger Stein, welcher das Eisen oder einen andern Stein seiner Art an sich ziehet und sich bey einer freyen Bewegung von selbst so richtet, daß die eine Seite desselben beständig gegen Mitternacht gekehret ist.

Anmerk. Die eigentliche Ursach dieser Erscheinung wird von einigen Naturlehrern dem Aether, von andern einer besondern magnetischen Materie zugeschrieben.

28. Was ist von dem Magneten insonderheit zu bemerken?

1) Die angezeigte Eigenschaft des Magneten kann dem Eisen, wenn es damit bestrichen wird, mitgetheilet werden.

Anmerk. Wenn man daher eine stählerne Nadel mit einem Magneten bestreichet und sie auf eine Spitze leget, auf welcher sie sich leicht umdrehen kann: so wendet sich dieselbe mit der einen Spitze beständig gegen Norden. Eine solche Nadel wird eine Magnet-

netnadel und mit der gehörigen Einfassung ein Compas genennet, dessen sich die Schiffer bedienen, um den Weg des Schiffes auf dem Meere zu wissen.

2) Die Kraft des Magneten, das Eisen an sich zu ziehen, wird verstärket, wenn die beyden Seiten eines Magnetsteins, an welchen sich Feilstaub von Eisen, wenn er in selbigen gelegt wird, am meisten ansetzet und welche beyde Seiten die Pole desselben genannt werden, eben schleiffet, an dieselben eiserne Platten mit viereckten Ansätzen leget, und solche durch eine Einfassung des ganzen Steins befestiget.

Die Luft-Erscheinungen.

29. * Was ist eine Luft-Erscheinung?

Eine merkliche Veränderung in der Atmosphäre der Erde.

30. * Wie können die Luft-Erscheinungen eingetheilet werden?

In luftige, wässrige und feurige. Die ersten sind Veränderungen, welche in der Luft selbst vorgehen, dergleichen die Winde sind. Die andern entstehen durch die darinn befindlichen wässrigen, und die dritten durch die feurigen Dünste.

31. * Was ist der Wind?

Eine merkliche Bewegung eines Theils der Atmosphäre in eine andere Gegend derselben.

32. Welches sind die Ursachen der Winde?

Es entstehet überhaupt ein Wind, wenn das Gleichgewicht der Luft in einem Theile der Atmosphäre aufgehoben oder die Luft irgendwo dichter oder dünner oder mehr oder weniger elastisch wird als in den umliegenden Gegenden, wodurch nothwendig eine Bewegung in einem großen Theile der Atmosphäre hervorgebracht werden muß; insonderheit kann solches geschehen 1) durch eine

schnelle Veränderung der Wärme und Kälte der Luft, 2) durch die Dünste, welche in derselben aufsteigen.

33. Wie können die Winde eingetheilet werden?

1) In Ansehung der **Richtung** der beweg en Luft oder der Weltgegenden, aus welchen die Winde herkommen, werden sie in 32 Arten eingetheilet, davon folgende viere die vornehmsten sind

a) Der **Ostwind**, welcher vom Morgen oder aus der Gegend, wo die Sonne im Frühlinge und Herbste aufgehet, herkommt.

b) Der **Südwind**, welcher vom Mittage herkommt.

c) Der **Westwind**, welcher vom Abend herkommt.

d) Der **Nordwind**, welcher von Mitternacht herkommt.

Anmerk. Die übrigen Winde, welche aus Gegenden herkommen, so zwischen diesen vier Hauptgegenden liegen, werden mit Nahmen benennet, welche aus den vier angezeigten zusammengesetzt sind, z. E. der Wind, welcher aus der Gegend zwischen Morgen und Mittag kommt, heisset der Süd-Ostwind; zwischen Mittag und Abend Süd-Westwind; zwischen Abend und Mitternacht Nord-Westwind; zwischen Mitternacht und Morgen, Nord-Ostwind.

2) In Ansehung der **Beschaffenheit** der bewegten Luft, in **warme** und **kalte**, ingleichen in trockene und **feuchte** Winde.

3) In Ansehung ihrer **Stärke**, in **gewöhnliche Winde, Sturmwinde** und **Orcane**.

Anmerk. 1) Die gewöhnlichen Winde gehen selten weiter als einige Meilen fort, die Sturmwinde aber können in 24 Stunden über einen ganzen Welttheil fort gehen.

2) Ein Wirbelwind bestehet aus zwey starken Winden, welche einander entgegen blasen und daher

her da wo sie zusammenstossen, die Luft in einem Kreise herumtreiben.

34. Welches ist der vornehmste Nutzen der Winde?

Sie reinigen die Luft, bewahren dieselbe vor der Fäulniß, vermindern ihre Hitze oder auch ihre Kälte, indem sie warme oder kalte Luft aus andern Gegenden herbeyführen, trocknen die Erde, machen sie feuchte, indem sie die Wolken und dadurch den Regen allenthalben vertheilen, zerstreuen den Blumenstaub, wodurch die Pflanzen und Bäume befruchtet werden, bewegen das Wasser, daß es nicht faule, tragen die Schiffe über das Meer und treiben die Mühlen.

35. * Welches sind die vornehmsten wässrigen Luft-Erscheinungen?

Der Nebel, die Wolken, der Thau, der Regen, der Schnee, der Reif und der Hagel.

56. * Was ist der Nebel?

Eine Menge wässriger Dünste, welche in der untern Luft schweben und darinn verdicket werden.

Anmerk. Diese Verdickung der Dünste geschiehet sonderlich durch die Kälte, daher man nicht nur die Dünste, welche von einem siedenden Wasser in die kältere Luft übergehen, sondern auch den Odem der Menschen und Thiere, wenn die Luft sehr kalt ist, als einen Nebel sehen kann. Es wird allemal zu einem Nebel erfordert, daß die Luft merklich kälter sey als die Erde, indem von derselben häufige Dünste aufsteigen, daher die Nebel im Sommer selten, im Winter aber häufiger und noch mehr im Herbste und Frühlinge, sonderlich des Morgens und Abends, wenn die Luft plötzlich erkaltet, die Erde mehrere Wärme hat, und sie auch länger als die Luft behält, gesehen werden.

37. * Was ist eine Wolke?

Eine Menge wässriger Dünste, welche in der obern Luft schweben, oder ein von der Oberfläche der Erde entfernter Nebel.

Anmerk.

Anmerk. Die Wolken erscheinen uns als zusammenhangende oder feste Körper, weil wir die Zwischenräume zwischen den Dünsten, daraus sie bestehen, wegen ihrer Entfernung eben so wenig als die Löcher in einem entfernten Gitter, welches wir für ein Brett halten, sehen können. Daß sie aber ein blosser Nebel seyn, sieht man deutlich, wenn man auf die Gipfel der hohen Berge steiget, welche im Thale, mit Wolken bedeckt erscheinen. Die Farben der Wolken entstehen von den Sonnenstrahlen, welche sie erleuchten. Die Höhe der Wolken über der Oberfläche der Erde ist nicht leicht größer als $\frac{1}{4}$ Meile. Des Winters sind sie, wie man ebenfalls auf hohen Gebürgen wahrnimmt, gemeiniglich viel niedriger als im Sommer.

38. Welches ist der vornehmste Nutzen des Nebels und der Wolken?

Sie verursachen Regen oder Wind, und bedecken das Erdreich öfters vor der großen Sonnenhitze.

39. * Was ist der Thau?

Eine Menge wässriger Dünste, welche in der Nacht aus der Erde und sonderlich von den Pflanzen aufsteigen, des Morgens aber bey der schnellen Erkältung der Luft vor Aufgange der Sonne sich in Tropfen sammlen und niederfallen.

Anmerk. Der Honigthau besteht aus öligten Dünsten, welche von den Bäumen und Kräutern aufsteigen, aber bald wieder niederfallen.

2) Der Thau dient dazu, das Erdreich zu befeuchten und fruchtbar zu machen, sonderlich wenn es an Regen fehlet. Der Honigthau aber ist oft mit allerley Theilchen vermischt, die den Pflanzen und Thieren schädlich sind.

40. * Was ist der Regen?

Eine Menge Wassertropfen, welche aus einer Wolke niederfallen.

41. Welches sind die Ursachen des Regens?

Es entstehet überhaupt ein Regen, wenn die wässrigen Dünste in einer Wolke einander so nahe kommen, daß sie in Tropfen zusammenfliessen,

sen, da sie denn wegen ihrer Schwere niederfallen; insonderheit wird ein solches Zusammenfliessen der Dünste in Tropfen verursachet 1) durch den Wind, welcher die Dünste in der Luft zusammentreibt, 2) durch die Kälte, welche die Dünste ebenfalls näher an einander bringet, 3) durch den Donner, welcher die Luft plötzlich erschüttert.

Anmerk. In verschiedenen morgenländischen Gegenden, sonderlich in Egypten, regnets in einem Jahre kaum zwey oder dreymal, in den helssen Gegenden der Erde aber regnets zwar im Sommer selten aber im Winter beständig.

42. Wie kann der Regen abgetheilet werden?

In Staubregen, wenn die Tropfen sehr klein sind; Strichregen, wenn nur aus einer vorübergehenden Wolke Regen fällt; Landregen, wenn der ganze Himmel über einer Gegend mit regnenden Wolken bezogen ist; Platzregen, wenn große Tropfen in großer Menge herunter fallen; Wolkenbrüche, wenn eine große Wolke durch Winde auf einmal zusammengedruckt und in Wasser verwandelt wird, welches plötzlich herabstürzt; und in Wasserwirbel, wenn eine Wolke durch zwey starke einander entgegen gesetzte Winde zusammengedrückt und in Wasser verwandelt, aber dieses Wasser, indem es niederfällt, in einem Kreise herumgedrehet und über der Oberfläche der Erde fortgetrieben wird.

Anmerk. Es kommt bey der Größe der Regentropfen gemeiniglich darauf an, ob der untere oder obere Theil einer Wolke zuerst anfange zu regnen, zumal wenn mehrere Wolken über einander sind. Im ersten Fall sind die Tropfen kleiner und fallen langsam nieder. Im andern Fall reissen die Tropfen, indem sie durch die Wolke fallen, mehrere Wassertheile mit sich fort und werden dadurch größer und häufiger, leeren auch die Wolke bald aus, daher ein Staubregen gemeiniglich länger anhält als ein Platzregen.

43. Welches ist der vornehmste Nutzen des Regens?

Es wird die Erde dadurch befeuchtet, erweichet und fruchtbar gemacht, die Luft von schädlichen Dünsten gereiniget, die Hitze derselben gemäßiget, weil der Regen aus der höhern kältern Luft kommt, und endlich erhalten die Menschen und Thiere dadurch entweder unmittelbar oder in Quellen und Flüssen das Wasser, dessen sie zu ihrer Erhaltung benöthiget sind.

44. * Was ist der Schnee?

Eine Menge von Dünsten, welche in der Luft gefrieren, sich in weissen Flocken an einander setzen und also niederfallen.

45. Welches sind die Ursachen des Schnees?

Es entsteht derselbe, wenn eine merkliche Kälte der Luft, die in derselben schwebenden wässrigen Dünste nicht nur zusammenbringet, sondern auch in Eiß verwandelt.

Anmerk. 1) Die Schneeflocken haben verschiedene Figuren, wie man sonderlich durch ein Vergrösserungsglaß sehen kann, wenn man sie auf einer kalten Platte oder Glaßscheibe auffänget; gemeiniglich sind dieselben sechseckigt, welche Figur den sechseckigten Salztheilen, an deren Flächen sich die gefrierende Dünste rund herum ansetzen, zugeschrieben wird.

2) Wenn die Dünste sich bey einer mäßigen Kälte an die Oberfläche der Erde oder an Bäume, Häuser und andere kalte Körper ansetzen und alsdenn gefrieren: so entsteht dadurch der Reif, welcher daher gemeiniglich nur im Herbste und Frühlinge bemerkt wird.

46. Welches ist der vornehmste Nutzen des Schnees?

Es wird die Oberfläche der Erde nebst den darinn befindlichen Kräutern und Saamenkörnern dadurch vor der großen Kälte beschützet und hernach, wenn er schmelzt, die Fruchtbarkeit des Erdreichs beför-

befördert, das Wasser in den Quellen und Flüssen vermehret, die Luft von schädlichen Dünsten gereiniget, und die Dunkelheit der langen Winternächte vermindert.

47. * Was ist der Hagel?

Eine Menge gefrorner Regentropfen, welche in der Luft niederfallen.

48. Welches ist die Ursach des Hagels?

Es entstehet derselbe, wenn eine Wolke, indem die Dünste in derselben sich in Tropfen verwandeln, entweder durch den Wind in die obere kältere Luft geführt, oder auch durch viele salzige Dünste, dergleichen sonderlich in Gewitterwolken sind, so erkältet wird, daß die Tropfen anfangen zu gefrieren, währenden Fall aber plötzlich wieder in warme Luft kommen, wodurch ihre Kälte, ehe sie die Wärme annehmen, nochmals so sehr vermehret wird, daß sie völlig zu Eis werden.

Anmerk. Die obere Luft ist bey trüben Wetter, wie man auf hohen Bergen siehet, allemal voller Schnee, welcher im Herabfallen, wenn die untere Luft warm genug ist, schmelzet, und also in Regentropfen verwandelt wird. Wenn aber diese Schneetheilchen sich aneinander hängen und zusammenschmelzen, ohne jedoch ganz im Wasser verwandelt zu werden, so entstehet Hagel, welcher mehr oder minder durchsichtig ist, je nachdem er im Zusammenschmelzen wärmer oder kälter gewesen. Im Winter, wenn es sehr kalt ist, hagelt es niemals, theils weil alsdenn die Dünste sogleich ehe sie in Tropfen zusammenfliessen, als Schnee herabfallen, theils weil die Kälte der untern Luft alsdenn nicht viel geringer ist als diejenige der obern; folglich die Kälte der herabfallenden Tropfen nicht plötzlich vermehret, sondern vielmehr nach und nach vermindert wird. Daß ein kalter Körper aber, wenn er plötzlich erwärmet wird, ehe er die Wärme annimmt, vorhero noch viel kälter werde, siehet man an kalten Wasser, welches wenn es in freyer Luft gestanden und bald gefrieren wollen, und alsdenn in eine heisse Stube gebracht

wird

wird, in derselben wirklich in Eis verwandelt wird, welches nicht geschiehet, wenn man es in ein kaltes Zimmer bringet.

49. Welches ist der Nutzen des Hagels?

Es ist derselbe zwar öfters, sonderlich wenn er sehr groß und häufig ist, den Feldfrüchten schädlich, indessen dienet derselbe doch theils auch, die Hitze der untern Luft zu vermindern, theils verhindert derselbe einen Wolkenbruch und Ueberschwemmung als grössere Uebel, indem er wenn er niedergefallen ist, langsam schmelzet, und daher das Wasser nach und nach abfliessen kann.

Anmerk. 1) Die wäßrigen Dünste, welche die angezeigten Luft Erscheinungen verursachen, steigen am häufigsten aus dem Meere auf, und werden hernach in den Wolken durch die Winde über der ganzen Oberfläche der Erde vertheilet. Sie fallen aber hierauf nicht nur in diesen Luft-Erscheinungen, sonderlich im Schnee und Regen nieder, sondern sie sammlen sich auch an den Spitzen der Berge, weil diese kalt sind und den Winden im Wege stehen, und hieraus ist der Ursprung der Quellen und Flüsse zu erklären. Denn, wenn diese Dünste, an den Spitzen der Berge in Wasser verwandelt worden, so dringet solches in die Erde bis es einen steinigten oder thonigten Boden erreichet, auf welchen es so lange fortgeleitet wird, bis es entweder an den Seiten oder an den Füssen der Berge von selbst hervorbricht, und Quellen giebet, oder in gegrabenen Brunen zusammen fließt. Aus den Quellen fliesset das Wasser immer gegen niedrigere Orte in der Oberfläche der Erde, und verursacht dadurch Bäche, oder wenn es theils aus mehrern Quellen, theils durch Regen-Wasser und geschmolzenen Schnee, theils durch den Zusammenfluß mehrerer Bäche vermehret wird, Flüsse, welche durch Vereinigung mit andern Flüssen immer grösser werden, und das feste Land so lange durchlaufen, bis sie sich alle endlich wieder ins Meer stürzen, um aus denselben aufs neue wieder in Dünsten aufzusteigen, wiewohl auch von den Flüssen selbst schon und den daraus entstandenen Sümpfen oder Seen sogleich viele Dünste wieder in die Atmosphäre übergehen. Vermischen

sich

sich mit dem Wasser in den Quellen, ehe es hervorbricht, oder in Brunnen gesammlet wird, salzige und sonderlich mineralische Theile, so können daraus Gesund-Brunnen entstehen. Die Stellen, an welchen Brunnen bequem anzulegen sind, kann man finden, wenn man sich des Morgens oder Abends auf die Erde leget, so daß das Gesicht gegen die aufgehende oder untergehende Sonne gerichtet ist, und alsdenn Achtung giebet, wo aus der Erde viele Dünste als ein Nebel aufsteigen.

2) Es können zu diesen erklärten wässrigen Lufterscheinungen auch noch die sogenannten glänzenden gerechnet werden, dazu sonderlich die Morgen- und Abendröthen, die Höfe oder Kronen um die Sonne und den Mond, die Neben Sonnen und Neben-Monde, ingleichen der Regenbogen gehören, welche ebenfalls in wäßrigen Dünsten und Regentropfen, die von der Sonne oder dem Monde erleuchtet werden, entstehen, wie in der Optik erkläret werden soll. Hier ist nur noch von der ebenfalls dazu gehörigen Erscheinung, wenn man sagt, die Sonne ziehe Wasser, zu bemerken, daß sie entstehe, wenn die Sonne von einer Wolke bedecket wird, die Strahlen derselben aber hinter der Wolke durch die Dünste über dem Horizonte gegen die Erde durchdringen, und diese Dünste eben so erleuchten und unsichtbar machen, als den herumfliegenden Staub in einem Zimmer, in welches die Sonne nur durch eine kleine Oefnung scheinet, welchen Staub man daher auch den Sonnen-Staub nennet.

50. * Welches sind die vornehmsten feurigen Luft-Erscheinungen?

Die Gewitter, die Nordscheine, die Feuerkugeln, Sternschnuppen und Irrlichter.

51. * Was ist ein Gewitter?

Eine dicke Wolke, in welcher sich helle Flammen entzünden, die einen starken Knall verursachen.

Anmerk. Eine solche Flamme wird ein Blitz, und der Knall, den sie verursachet, der Donner genannt.

52. Welches ist die Ursache eines Gewitters?

Es entstehet ein Gewitter, wenn ausser den wäßrigen salzige und schwefelichte Dünste in einer Wolke entweder durch die Winde oder durch eine innere Bewegung so aneinander gerieben werden, daß die Wolke elektrisch wird, da sie denn wenn ihr eine andere unelektrische Wolke oder wässrige Dünste nahe kommen, eben so wie ein durch die Kunst elektrischer Körper, einen Blitz und Knall, oder Donner erreget, der desto gröser seyn muß, je mehr elektrische Materie eine solche Wolke enthält, und in je mehrern Puncten dieselbe von einer andern unelektrischen berührt wird.

Anmerk. 1) Das Einschlagen eines Gewitters geschiehet, wenn der Blitz, durch welchen zugleich die schwefelichten Dünste in der Luft entzündet werden, bis auf Körper in der Oberfläche der Erde fortgehet, daher dadurch feste Körper zerschmettert, Metalle geschmolzen, Häuser entzündet, Menschen und Thiere getödtet werden können. Indessen fallen dabey niemals solche Steine die man Donnerkeile nennet, und welche zuweilen zufälliger Weise an solchen Orten gelegen, wo das Gewitter eingeschlagen hat, aus der Luft nieder. Der Schaden den ein Gewitter anrichten kann, geschiehet blos durch den Blitz, daher man sich, sobald dieser vorbey ist, vor dem Donner nicht mehr zu fürchten hat.

2) Die Entfernung eines Gewitters kann aus der Zeit beurtheilet werden, welche zwischen dem Blitze und dem darauf folgenden Donner verfliesst. Denn wenn man von dem Augenblicke an, da der Blitz geschiehet, 18 Secunden oder Pulsschläge zählen kann, ehe der Donner gehört wird, so muß das Gewitter auf eine teutsche Meile entfernet seyn, daher die Gewitter nur alsdenn gefährlich sind, wenn Blitz und Knall sogleich aufeinander folgen.

3) Das Wetterleuchten ist der Widerschein eines weit entfernten Blitzes, von welchem man den Donner nicht hören kann. Denn einen Blitz welcher eine Viertel Meile hoch ist, kann man $22\frac{1}{2}$ Meile weit sehen, und den Widerschein desselben noch weiter,

ter, den Donner aber kann man kaum auf 2 oder 3 Meilen weit hören, jedoch des Nachts, wenn alles stille ist, weiter als am Tage. Man siehet das Wetterleuchten nur am Horizonte, und zwar öfters des Nachts als am Tage, ausser bey dunkeln Wetter, weil sonst das hellere Tageslicht einen entlegenen Blitz unkenntlich macht. Wenn der Wind aus der Gegend kommt, wo es wetterleuchtet, folglich das Gewitter durch denselben herauf getrieben wird, so kann man bald darauf auch den Donner hören.

53. Welches ist der vornehmste Nutzen der Gewitter?

Sie vermindern die Hitze der Luft und verbrennen die in derselben befindlichen öligten und schwefelichten Dünste, welche den lebendigen Geschöpfen schädlich sind, aber indem sie im Regen niederfallen, die Fruchtbarkeit des Erdreichs befördern.

56. * Was ist ein Nordlicht oder Nordschein?

Ein heller Schein, welcher an dem Himmel, über dem nordlichen Horizonte, zur Nachtzeit bey heitern Wetter in der höchsten Luft gesehen wird.

55. Welches ist die Ursach eines Nordscheins?

Es entstehet derselbe von den feinsten feurigen Dünsten, welche aus den nordlichen Gegenden der Erde aufsteigen, sich in der höchsten Luft sammlen und daselbst auf eine ähnliche Weise, als die Blitze in der untern Luft entzünden.

Anmerk. 1) Es pflegen sich bey einem Nordscheine, wenn derselbe vollständig ist, folgende besondere Erscheinungen zu ereignen. Es erscheint über dem nordlichen Horizonte eine dunkle Wolke, welche wie ein Stück von einem vollkommenen Circul über den Horizont hervorraget und der dunkle Abschnitt genennet wird. Diesen umgiebt ein weisliches Licht, welches der helle Bogen heisset. Aus dem obern Rande des dunkeln Abschnitts steigen helle Säulen und Strahlen auf, welche oberwärts eine gelbliche oder röthliche Feuerfarbe bekommen und oben am Himmel weisse, blaue, grüne und purpurfarbe-

ne durchsichtige Wolken bilden, welche man die Krone des Nordlichts nennet. Oftmals wird auch der ganze Himmel von einem zitternden und sich wellenförmig bewegenden Glanze bedecket.

2) Die Nordlichter werden in Schweden und andern nordlichen Ländern im Winter fast alle Nächte hindurch bemerket, bey uns aber seltener und gemeiniglich nur im Herbste und Frühlinge gesehen.

56. Welches ist der Nutzen der Nordlichter?

Sie erleuchten die langen Nächte in den nordlichen Gegenden so sehr, daß man bey denselben alle Geschäfte wie am Tage verrichten kann.

57. * Was sind die Feuerkugeln, fliegende Drachen und Sternschnuppen?

Es sind öligte und harzige Dünste, welche sich in der höchsten Luft in einen schleimigten Klumpen sammlen, durch eine innere Bewegung entzünden, hierauf leuchtend niederfallen und in den wässrigen Dünsten der untern Luft verlöschen.

Anmerk. Es wird daher an solchen Orten, wo eine Sternschnuppe niedergefallen ist, ein zäher klebrichter, weißgelblicher oder bräunlicher Schleim gefunden. Die Feuerkugeln, welche von den Sternschnuppen nur durch ihre Grösse und runde Figur unterschieden sind, pflegen einen langen feurigen Schweif nach sich zu ziehen, daher man sie auch fliegende Drachen nennet, in der untern Luft aber mit einem starken Knalle auseinander zu fahren. Die Feuerkugel, welche 1762. den 23 Julii des Abends um 10 Uhr in einem grosen Theile von Teutschland gesehen wurde, war 19 teutsche Meilen hoch, da sie bey Zeitz zuerst bemerkt wurde, sie leuchtete stärker als der Vollmond, zersprang bey Potsdam in einer Höhe von vier Meilen mit einem starken Knalle und hatte 3145 Rheinländische Fuß im Durchmesser.

58. Was sind die Irlichter oder Irwische?

Es sind öligte und harzige Dünste, welche an sumpfigen Orten aus verfaulten Pflanzen und Thieren am Tage aufsteigen, des Nachts aber

durch

durch die Kälte in schleimige Klumpen verdicket werden, welche sich entzünden und durch jede Bewegung der Luft über der Erde herumgetrieben werden.

Anmerk. Die feurigen Dünste sammlen und entzünden sich oft in grosen unterirrdischen Höhlen und verursachen dadurch theils die Erdbeben, wenn sie durch ihre ausdehnende Kraft die Oberfläche der Erde erschüttern, theils die feuerspeyenden Berge, wenn sie aus Bergen in Flammen hervorbrechen; dergleichen Berge sind der Vesuv in Italien und der Aetna in Sicilien.

59. Welches sind die vornehmsten Witterungsregeln oder Anzeigen von bevorstehenden Veränderungen des Wetters?

1. In Ansehung der Beschaffenheit des Wetters auf einzelne Tage können die Veränderungen desselben beurtheilet werden.

a) Aus dem Steigen und Fallen des Queckssilbers im Barometer. Denn wenn der Barometer steiget sonderlich einige Tage nach einander, ohne dazwischen zu fallen, so pflegt es gutes Wetter zu werden; fällt er aber, sonderlich einige Tage nach einander ohne dazwischen zu steigen: so kommt Regen oder Wind, und wenn er sehr niedrig stehet, langwieriger Regen oder Sturmwind, steiget und fället er wechselsweise, so ändert sich das Wetter oft.

b) Aus den Winden, dazu insonderheit folgende Regeln gehören:

1) Der Nordwind und Ostwind bringet kalte, der Südwind warme und der Westwind feuchte Witterung.

2) Beym Nordostwinde ist im Winter die gröste Kälte, beym Nordwestwinde regnets im Sommer und schneyets im Winter.

3) Wenn der Wind der Sonne folgt, das ist, wenn des Nachts Nordwind, des Morgends Ostwind u. s. w. wehet, welches ein Sonnengangswind heisset; so bleibt es einige Tage hindurch gutes Wetter.

4) Wenn Südostwind wehet, die Wolken aber von Südwest quer über ziehen; so hält dieser Wind lange an und endet sich mit Regen.

5) Ein Sturmwind, welcher in der Nacht anfängt, ist nicht so heftig und langwierig als einer der bey Tage anfängt.

6) Wenn sich bey warmer Luft ein Wind aufmacht: so erfolget bald Regen.

c) Aus den **Wolken** und einigen andern Luft-Erscheinungen, dazu wieder folgende Regeln gehören:

1) Die **Morgenröthe** zeiget an, daß Wind oder Regen denselben Tag erfolgen werde, die **Abendröthe** aber, daß den folgenden Tag schönes helles Wetter seyn werde, ausser wenn sie kupferfarbig ist, da denn schlecht Wetter kommt.

Anmerk. Die Morgen- und Abendröthen sind gleichsam die äussersten Gränzen einer grosen Menge von Wolken, welche eine ganze Gegend bedecken und um welche ringsherum die Luft öfters über 100 Meilen weit helle ist. Wenn man also eine Morgenröthe siehet: so ist solches ein sicheres Zeichen, daß eine ganze Menge Wolken vom West-Meer her über den Horizont heraufziehe, folglich ein trüber Tag seyn werde. Wenn man aber eine Abendröthe siehet: so ist solches eine Anzeige, daß eine solche Menge Wolken über den Horizont gegen Osten wegziehe, folglich den andern Tag gewiß heiteres Wetter seyn werde.

2) Wenn die Sonne des Morgens klar und ohne ungewöhnliche Farbe aufgeht, oder bald nach ihrem Aufgange das Gewölke vor sich vertreibt, oder keine Wolken gegen über in

We-

Westen hat: so bleibt es denselben Tag klares Wetter.

3) Wenn die Sonne des Abends klar und ohne ungewöhnliche Farbe untergehet: so ist den andern Tag gewiß gutes Wetter, sonderlich wenn eine schöne Abendröthe darauf folget.

4) Wenn die Sonne hinter dicken Wolken, über welche sie ihre Strahlen ausbreitet, oder mit einer dunkelrothen Farbe auf oder untergehet: so erfolgt bald Wind oder Regen.

5) Wenn sich die Wolken am Tage stark um die Sonne herum häufen oder sich unter derselben zusammenziehen, wovon man sagt, daß die Sonne unter sich bette: so entstehet ungestümes Wetter.

6) Wenn es Vormittags heiter ist, des Nachmittags aber ein Regenguß kommt oder ein schwarzer Wolkenhaufen von Norden aufsteigt und den ganzen Himmel bedecket, aber wieder fortgeführet wird, ehe die Sonne untergehet: so wehet den folgenden Tag Nordwind.

7) Wenn es den Tag hindurch wolkigt gewesen ist, des Abends aber an einer Seite des Himmels sich eine helle Oefnung zeiget, welche offen bleibt: so kommt den folgenden Tag der Wind von derselben Seite her, geht aber diese Oefnung nach einiger Zeit wieder zu: so bläset der Wind gegen dieselbe Seite.

8) Wenn des Morgends ein Nebel entsteht und derselbe fällt bald wieder: so wirds gegen Mittag schön Wetter, steigt derselbe aber in die Höhe: so wirds trübe oder der Nebel kommt bald in Regen wieder.

9) Wenn des Abends viele kleine schwarze Wolken am Himmel sind: so bedeutets Re-

 gen;

gen; sind sie aber weiß und helle: so kommt schönes Wetter.

10) Wenn eine dicke Wolke am Horizonte sich oberwärts in helle Streiffen ausbreitet, welche Erscheinung man einen **Wetterbaum** oder **Windwurzel** nennet: so kommt bald darauf der Wind aus derselben Gegend, wo der Wetterbaum stehet.

11) Wenn gegen der Sonne über ein heller Schein am Himmel, wie der Fuß eines Regenbogens gesehen wird, welche Erscheinung man eine **Windgalle** nennet, so erfolget bald ein Sturm.

12) Die Wolken welche wie grose weisse Berge oder Schneehaufen aussehen, verkündigen helles Wetter, die schwarzen und bleyfarbigen, sonderlich wenn sie niedrig stehen, Regen, und die Feuerrothen Wind. Der Regen ist desto anhaltender, je langsamer er anfängt.

13) Die schwarzen oder weissen und lichtgrauen Gewitterwolken sind nicht so gefährlich als die rothen und braunen, obgleich bey den erstern der Donner stärker zu seyn pfleget, ingleichen pflegt der gelbe und röthliche Blitz öfter einzuschlagen als der weißliche.

14) Wenn die Sonnenstrahlen des Morgends in den Dünsten gesehen werden können: so erfolget Westwind, geschiehet dieses des Abends: so erfolget Ostwind.

15) Wenn die Sterne dunkel scheinen und die kleinern gar nicht gesehen werden können, obgleich keine Wolken am Himmel sind: so wirds trübes Wetter; scheinen sie aber in Winternächten sehr helle: so entstehet grose Kälte.

16) Ein

16) Ein Hof um die Sonne oder den Mond verkündiget trübes Wetter oder Wind.

17) Die Neben-Sonnen oder Neben-Monde zeigen anhaltendes ungestümes Wetter an.

18) Wenn die Berge wie mit einem Rauche bedeckt erscheinen: so kommt Regen oder Wind.

d) Aus den Empfindungen und Betragen verschiedener Menschen und Thiere.

1) Wenn im Sommer eine schwüle Luft, das ist, eine abmattende Wärme empfunden wird: so ist ein Gewitter zu vermuthen.

2) Wenn in erfrornen, verrenkten oder sonst beschädigten Gliedmassen ein starkes Jucken oder Reissen empfunden wird: so ändert sich das Wetter.

3) Wenn die Hände sehr trocken und glatt werden, daß alles, was man anfasset, gleichsam aus denselben glitschet: so erfolgt gewiß Regen.

4) Wenn die Hähne viel krähen, die Schwalben niedrig an der Erde fliegen, oder die Pfauen, Gänse, Raben und Frösche stark schreyen, oder die Bienen im Sommer nicht weit ausfliegen: so pflegt bald Regen zu kommen.

5) Wenn die Schaafe des Abends noch auf Berge und Anhöhen laufen und auf denselben herumspringen: so kommt anhaltendes heitres Wetter.

Anmerk. Die Witterung, bey welcher ein Mondswechsel geschiehet, pflegt gemeiniglich bis zu dem nächsten Mondswechsel fortzudauern.

II. In Ansehung ganzer Jahreszeiten, dazu folgende Regeln gehören.

1) Wenn vor Weynachten keine Kälte kommt oder auch der Februar warm ist: so pflegt es gegen Ostern noch sehr kalt zu seyn.

2) Wenn im **Winter** viel Schnee fällt, der März trocken, der April feuchte, der May kühle ist und im Junius gnug warmer Regen kommt: so pflegt in demselben Jahre eine sehr gute Erndte zu seyn.

3) Wenn im **Herbste** und **Winter** viele starke Winde sind: so pflegen die Obst-Bäume das künftige Jahr besser zu tragen.

4) Wenn im **Frühjahre** Ueberschwemmungen sind und das Grundwasser häufig hervortritt: so kommt in dem folgenden Sommer eine ausserordentliche Hitze und eine Menge Ungeziefer.

5) Wenn im **Frühjahre** viele Nebel sind: so kommt in dem Sommer viel Regen; sind im Herbste viele Nebel, so kommt in dem Winter viel Schnee.

6) Wenn im **Frühjahre** bereits ein Gewitter gewesen ist: so pflegen keine Reife und Nachtfröste mehr zu kommen.

7) Nach einem warmen und nassen **Herbste** folgt gemeiniglich ein strenger und langer **Winter**.

8) Die Gewitter pflegen den ganzen Sommer hindurch aus der Gegend zu kommen, aus welcher das erste gekommen ist.

Von den auf der Erde befindlichen Körpern oder der Natur-Historie.

1. * **Wie können alle auf der Erde befindliche Körper eingetheilet werden?**

In dreyerley verschiedene Arten, welche die drey Reiche der Natur genennet werden.

2. * **Welches sind diese drey Reiche der Natur?**

1) Das **Thier-Reich**, dazu gehören alle Körper auf

auf der Erde, welche eine organische Structur, Leben, Empfindung und wirkliche Bewegung haben.

Anmerk. 1) Eine organische Structur ist eine solche Einrichtung eines Körpers, vermöge welcher in demselben Absonderungen und Vereinigungen fester und flüßiger Theile nach den Gesetzen der Bewegung vorgehen.

2) Die Körper, welche zum Thier-Reiche gehören, sind alle entweder mit einer vernünftigen oder blos sinnlichen Seele vereiniget, vermöge welcher, indem die Seele in ihren Körper wirket, diese Körper ein Leben haben, empfinden und sich willkürlich bewegen können. In der Natur-Historie aber werden nur die Körper betrachtet.

2) Das **Pflanzen-Reich**, dazu gehören alle Körper auf der Erde, welche eine organische Structur und eine Art des Lebens aber keine Empfindung und willkürliche Bewegung haben.

3) Das **Mineral-Reich**, dazu gehören alle Körper auf der Erde, welche blos zusammengesetzt sind, aber weder organische Structur, noch Leben, Empfindung oder willkürliche Bewegung haben.

Anmerk. Es ist von einigen noch ein viertes oder gar auch noch ein fünftes Reich der Natur, nemlich das Wasser- und Luft-Reich angenommen worden. Das Wasser und die Luft aber gehören in die Natur-Lehre, und die fremden Theile, welche mit beyden gemeiniglich vermischt sind, gehören in die andern Reiche der Natur, sonderlich in das Mineral-Reich.

Das Thier-Reich.

3. * Welche Körper gehören insonderheit zu dem Thier-Reiche?

1) Die Körper der Menschen.

2) Der vierfüßigen Thiere, welche vier Füsse haben und mit Haaren bedeckt sind.

3) Der Vögel oder der mit Flügeln und Federn versehenen Thiere.

4) Der

4) Der Amphibien oder der Thiere, welche im Wasser und auf dem festen Lande leben können.

5) Der Fische oder der Thiere, welche im Wasser allein leben und mit Floßfedern und Schuppen versehen sind.

6) Der Insecten oder vielfüßigen Thiere, welche ohne Knochen, aber mit Fühlhörnern und Luftlöchern an den Seiten versehen sind.

7) Des Gewürmes, welches ohne Knochen und Füsse ist.

Anmerk. 1) Diese Eintheilung der zum Thier-Reiche gehörigen Körper gründet sich vornemlich auf die Art ihrer Bewegung oder ihres Ganges. Die Menschen gehen auf zwey Füssen; die vierfüßigen Thiere auf vieren; die Vögel gehen oder hüpfen auf zwey Füssen, können aber auch vermittelst zweyer Flügel in der Luft umher fliegen; die Amphibien bewegen sich vermittelst ihrer Füsse sowohl im Wasser als auf der Erde; die Fische bewegen sich im Wasser vermittelst der Floßfedern; die Insecten haben meistentheils 6 Füsse, und zum Theil Flügel; das Gewürme beweget sich vermittelst ringförmiger Absätze des Leibes. Der berühmte Naturforscher, Herr von Linne, hat in seinem System der Natur alle lebendige Geschöpfe, welche ihre Jungen lebendig zur Welt bringen, dazu die Menschen, die vierfüßigen Thiere und einige Fische, sonderlich die Wallfische gehören, in eine folglich alle zum Thier-Reiche gehörige Geschöpfe in 6 Klassen gebracht, deren Eintheilungen nach eben diesem System im folgenden angezeiget werden sollen, nachdem vorher von den Menschen ausführlicher gehandelt worden.

2) Die Menschen, vierfüßigen Thiere und Vögel, haben zwey Herz-Kammern, rothes und warmes Blut, die Amphibien und Fische haben nur eine Herz-Kammer, rothes und kaltes Blut, die Insecten und Gewürme haben nur eine Herz-Kammer, weisses und kaltes Blut.

3) Alle lebendige Geschöpfe werden wieder in zwey Geschlechter, nemlich ein männliches und weibliches eingetheilet. Die Menschen, die vierfüßigen Thiere, die Wallfische, Delphine und Aale, kom-

kommen lebendig auf die Welt. Die übrigen aber entstehen aus Eyern, welche entweder von den Thieren selbst oder durch die Wärme der Sonne ausgebrütet werden. Es entstehen aber alle Thiere durch die Erzeugung und Fortpflanzung von zwey Geschlechtern, und niemals durch die Fäulnis, indem die Würmer, welche in faulenden Körpern gefunden werden, aus den Eyern kommen, welche in solche Körper vorher durch Insecten geleget worden.

4) Die Menschen, die vierfüßigen Thiere und Vögel haben 5 Sinne, nemlich Gefühl, Gesicht, Gehör, Geruch und Geschmack. Die Amphibien haben zum Theil kein Gehör, die Fische insgesamt kein Gehör und vielleicht auch keinen Geruch. Die Insecten haben kein Gehör und keinen Geruch, aber einen uns unbekannten Sinn in den Fühl Hörnern. Das Gewürme hat kein Gehör, keinen Geruch, und größtentheils auch kein Gesicht.

5) Die vierfüßigen Thiere werden gemeiniglich nach den Zähnen oder Füssen; die Amphibien nach dem verschiedenen Gange; die Fische nach dem Floßfedern, Schuppen und Kiehmen oder Fisch-Ohren, wodurch sie Luft schöpfen; die Insecten nach den Flügeln und Flügel-Decken; das Gewürme aber nach den äussern Gliedmaassen weiter eingetheilet und dadurch besondere Arten derselben von einander unterschieden. Es giebet aber viele Merkmaale oder Kennzeichen, welche sich in den Beschreibungen derselben nicht wohl durch Worte ausdrucken lassen, und wodurch die Thiere dennoch öfters noch viel besser unterschieden werden können, als durch die in den Büchern gegebene Beschreibungen, dazu gehören z. E. die verschiedenen Bewegungen beym Gange oder Fluge, die Stimme, die Bildung der Theile des Leibes, die Farben und dergleichen, welche Unterscheidungs-Merkmaale nur durch den Augenschein erlernet werden können.

4. Wie werden die Menschen wieder eingetheilet?

Es werden dieselben ausser dem Unterschiede des Geschlechts gemeiniglich nur nach den verschiedenen Theilen der Erde oder Ländern, darinn sie gebohren worden, und der davon abhangenden Farbe der Haut eingetheilet, und zwar 1) In

1) In Europäer, welche in Europa gebohren sind, und meistentheils eine weisse Haut haben.

2) In Asiater, welche in Asien gebohren sind, und meistentheils eine braungelbe Farbe haben, obgleich die Einwohner der nordlichen Gegenden von Asien, so weiß wie die Europäer sind. Die Einwohner in China haben größtentheils Köpfe, die obertwärts dünner als unten sind, oder etwas spitzig zugehen.

3) In Afrikaner, welche in Afrika gebohren sind, und größtentheils eine schwarze Farbe haben, und Mohren genennet werden.

Anmerk. Die schwarze Farbe der Mohren entsteht durch einen schwarzen Saft des Leibes, welcher in der großen Sonnen-Hitze in die äussersten Theile der Haut tritt, daher die neugebohrnen Kinder der Mohren meistentheils weiß sind, und erst nach einiger Zeit schwarz werden. Die Mohren haben Haare wie Wolle, platte Nasen, große Augen und große Lefzen.

4) In Amerikaner, welche in Amerika gebohren sind, und größtentheils eine röthliche Farbe haben.

Anmerk. Die Anzahl der Menschen, welche auf der Erde zugleich leben, wird jetzo auf 1000 Millionen gesetzet, es ist aber die Anzahl der Gebohrnen ordentlicher Weise alle Jahre größer als diejenige der Gestorbenen, folglich vermehret sich das menschliche Geschlecht beständig. Diese Anzahl von 1000 Millionen stirbt ohngefehr alle 35 Jahre aus, folglich stirbt in einem Jahre der 35ste Theil der Menschen, oder eine Anzahl von beynahe 30 Millionen Menschen. Man kann also rechnen, daß jeden Tag auf 82000, jede Stunde 3400, jede Minute 60, und also jede Secunde ein Mensch sterben und eben so viel wieder gebohren werden.

5. Wie wird der Körper eines Menschen eingetheilet?

1) In das Haupt oder den Kopf, davon ein Theil mit Haaren bedeckt ist, an welchem der

Wir-

Wirbel oder Scheitel, der Vorder-Theil und Hinter-Theil des Haupts, die Schläfe und die Ohren sind; der übrige Theil macht das Angesicht oder Antlitz aus, wozu die Stirn, die Augenbraunen, die Augenlieder, die Augen, die Nase, die Lippen und der Mund, die Wangen und das Kinn gehören.

2) In den Rumpf, welcher wieder eingetheilet wird

a) in den Oberleib, dazu gehöret 1) der Hals, dessen vorderster Theil die Gurgel oder Kehle, der hintere Theil der Nacken ist, 2) die Schultern, 3) die Brust mit dem Herzgrüblein, 4) der Rücken, 5) die Seiten.

b) In den Unterleib, dazu gehöret 1) die Gegend des Oberbauches, 2) die Gegend des Nabels, 3) die Gegend des Unterbauches, 4) der Schooß, 5) die Dünnungen unter den kurzen Ribben oder Seiten an dem Oberbauche, 6) die Hüften oder Seiten am Unterbauche, 7) die Weichen unten am Schooß, 8) das Kreutz, 9) das Gesäß und die Lenden.

3) In die Gliedmassen, dazu gehören

a) die Arme, welche wieder eingetheilet werden 1) in die Ober-Arme, welche von der Schulter bis an den Ellenbogen gehen, 2) die Unter-Arme, 3) die Hände und 4) die Finger, deren jede Hand fünfe hat, nemlich den Daumen, Zeigefinger, Mittelfinger, Goldfinger und den kleinen Finger.

b) Die Beine, welche wieder eingetheilet werden 1) in die Schenkel oder dicken Beine, welche von den Hüften bis an die Kniescheiben gehen, 2) die Schienbeine und Waden, 3) die Knöchel, 4) die Füsse mit den Ferse und Fußsohlen, und 5) die Zehen, deren jeder Fuß fünfe hat.

6. Was hat der Körper eines Menschen in Ansehung seiner innern Beschaffenheit für Theile?

Es bestehet derselbe aus festen und flüßigen Theilen. Die ersten sind aus lauter Fasern oder dünnen Faden zusammengesetzt.

Anmerk. Ein vollständiger Mensch wieget ohngefehr 180 Pfund und zwar wiegen die festen Theile 45, das Blut 70 und die übrigen Feuchtigkeiten 65 Pfund.

7. Welches sind die festen Theile des menschlichen Körpers?

1) Die Knochen oder Gebeine, welches harte und unbiegsame, mit einander verbundene Theile des Körpers sind. Es werden dieselben wieder eingetheilet

a) in die Knochen des Haupts, dazu gehören 1) der Hirnschedel oder Hirnschale, 2) die Kinnbacken mit den Zähnen, deren 32 sind, nemlich in jeder Kinnlade 4 Scheide-Zähne, 2 Hunds-Zähne, welche in der obern Kinnlade auch Augen-Zähne heissen und 10 Backen-Zähne, davon die beyden äussersten auch die Weisheits Zähne genennet werden, 3) das Zungen-Bein.

b) Die Knochen des Rumpfs, dazu gehören 1) das Brust-Bein, 2) der Rückgrad, welcher aus 24 Wirbeln, dem heiligen Beine und Schwanz-Beine bestehet, 3) die Ribben, deren auf jeder Seite 12 liegen, davon die 5 untern, welche nicht mit dem Brustbeine verbunden sind, die kurzen Ribben heissen, und 4) die Hüftbeine, welche nebst dem heiligen Beine das Becken ausmachen.

c) Die Knochen der Gliedmassen, dazu gehören 1) die Knochen der Arme, nemlich die Schulterblätter, die Schlüsselbeine, die Oberarmbeine, die Knochen der Unterarme, der Hände und der Finger. 2) Die Knochen der

Beine, nemlich die Schenkelbeine, die Kniescheibe, die Schienbeine nebst den Schienbein-Röhren, die Knochen der Füsse und Zehen.

Anmerk. 1) Der ganze Zusammenhang der Knochen im menschlichen Körper wird das Scelet genennet.

2) Die Anzahl der Knochen beläuft sich bey einem erwachsenen Menschen auf 256, bey Kindern aber, in welchen verschiedene Theile der Knochen noch nicht zusammen gewachsen sind, zählet man über 300.

3) Die Knochen sind grösstentheils inwendig hohl und mit Mark oder andern Säften angefüllet, auswendig sind sie mit einer Knochenhaut umgeben, welche überaus empfindlich ist, obgleich sonst die Knochen selbst keine Empfindung haben, unter einander aber sind sie durch Knorpel und Bänder, oder Sehnen, oder Ligamente in den Gelenken verbunden.

2) Die Muskeln, welche aus biegsamen mit einer eigenen Haut umgebenen Fasern oder Fibern bestehen, und zusammen genommen gemeiniglich das Fleisch genennet werden. Sie sind mit den Knochen oder andern Theilen des Körpers durch Flechsen befestiget, und dienen dazu, die Bewegungen des Menschen hervorzubringen. Es werden derselben in dem menschlichen Körper auf 500 gezählet.

3) Die Nerven, oder Spannadern, welche aus weissen Faden, die entweder aus dem Gehirne oder Rückenmark ihren Ursprung haben, und sich in die Muskeln ausbreiten, bestehen. Es verursachen dieselben theils die Empfindung, theils die Bewegung der Muskeln, daher sie in Empfindungs und Bewegungs-Nerven eingetheilet werden.

Anmerk. Die verschiedene Stärke der Spannung der Nerven, macht den Unterschied der Temperamente. Bey den cholerischen Leuten sind sie zart aber stark gespannet; bey den sanguinischen zart aber weniger gespannet; bey den melancholischen stark und auch stark gespannet; bey den phlegmatischen stark, aber wenig gespannet.

4) Die Drüsen oder Glandeln, welche aus verwickelten zarten Nerven und andern Gefässen bestehen, und zur Absonderung sowohl als Veränderung verschiedener Feuchtigkeiten dienen. Es sind dieselben in zarte Häute eingefasset.

5) Die Adern, welche aus Röhren bestehen, darinn sich das Blut beweget. Es werden dieselben wieder eingetheilet 1) in Pulsadern oder Arterien, wodurch das Blut aus der linken Herzkammer in alle Theile des Leibes geführet wird, 2) in Blutadern oder Venen, welche das theils durch die Pulsadern vertheilte, theils durch die Nahrung neu entstandene Blut sammlen, und in die rechte Herzkammer führen.

Anmerk. Es gehören hieher noch verschiedene andere Canäle und Gefässe, wodurch verschiedene andere Feuchtigkeiten des Körpers fortgeführet werden, als die Fleß-Wasser-Gänge, Speichel-Gänge, Gallen-Gänge und Nahrungs-Milch-Gefässe.

6) Die Eingeweide, dazu gehören

a) in dem Oberleibe 1) das Herz, welches aus einem hohlen durch eine Scheidewand in zwey Abtheilungen oder Kammern getheilten und in einem Beutel hangenden Stücke Fleisch bestehet, durch dessen Bewegung das Blut in die Pulsadern getrieben wird. 2) Die Lunge, welche aus zwey schwammigten Lappen bestehet, mit der aus knorpelichten Ringen zusammengesetzten Luftröhre verbunden ist, und zum Othemholen dienet.

Anmerk. Das Herz lieget vorwärts zwischen den beyden Theilen der Lunge. Das Blut gehet aus der rechten Kammer desselben zuerst durch die Lunge darinn es abgekühlet, verdünnet und gereiniget wird; hierauf kommt es in die linke Herz-Kammer, und wird von da durch den ganzen Leib vertheilet. Die Lunge und Luft-Röhre dienen auch zur Sprache.

b) In

b) In dem **Unterleibe** sind 1) der **Magen**, welcher aus einem länglichten Behältnis von einer festen zottigten Haut bestehet und die Speisen empfängt, welche aus dem Munde durch den Schlund hinter der Luftröhre in die Oefnung desselben kommen. Die Bewegung und Wärme des Magens nebst dem mit den Speisen im Munde vermischten Speichel- und dem im Magen selbst dazu gekommenen Magensafte verursacht die Verdauung der Speisen, wodurch dieselben in einen dünnen Schleim verwandelt, und also in die Gedärme geleitet werden. 2) Die **Gedärme**, welche aus langen durch einander geschlungenen Röhren bestehen, darinn theils der Milchsaft, wodurch der Mensch eigentlich genährt wird, theils die überflüßigen Theile der Speisen abgesondert und fortgeleitet werden. 3) Die **Leber**, welche auf der rechten Seite des Magens lieget und die Galle aus dem Blute absondert, die in der Gallenblase gesammlet wird. 4) Die **Milz**, welche auf der linken Seite des Magens lieget und dazu dienet, daß das Blut verdünnt und die Galle in der Leber desto besser abgesondert werden könne. 5) Die beyden **Nieren**, welche unter dem Magen liegen und zur Absonderung des Urins dienen, welcher sich in der Blase sammlet. 6) Das **Gekröse**, welches aus einer fettigen Haut zwischen den Gedärmen bestehet, und den Milchsaft aus denselben in das Blut führet.

Anmerk. 1) Der Ober-Leib wird von dem Unter-Leibe inwendig durch das Zwerg-Fell abgesondert, und durch das Mittel-Fell in zwey Höhlungen der Brust abgetheilet. Die Gedärme werden vorwärts von dem Netze bedecket.

2) Da die Bewegungen des Magens, wenn die Speisen verdauet und aus demselben fortgeführt worden, beständig fortdauren, so wird dadurch die

unangenehme Empfindung verursachet, welche wir den Hunger nennen. Der Durst entstehet aus dem Mangel der Feuchtigkeiten in dem Schlunde.

7) Die Haut, welche den ganzen Leib bedecket, bestehet 1) aus der Oberhaut oder dem äussersten Theile der Haut, welcher viele kleine Schweißlöcher, Linien und andere Vertiefungen, aber keine Nerven und daher an sich auch keine Empfindung hat, 2) der gemeinen Haut, welche aus vielen nervichten Fasern bestehet, und viele kleine Blutgefässe, Drüsen und Schweißlöcher enthält; 3) der Fett-Haut welche aus vielen Bläschen oder kleinen Gefässen bestehet, welche mit Fett angefüllet sind.

8) Die Haare, welches dünne durchsichtige Röhren sind, die ihre Wurzeln in der Haut haben, und theils ganz kurz und dünne auf der ganzen Haut, ausser in den flachen Händen und unter den Fußsohlen, theils länger und dicker auf dem Haupte und andern Theilen der Haut anzutreffen sind.

9) Die Nägel an den Fingern und Zehen, welche aus hornigten Blättern bestehen, und theils zur Beschützung, theils zum bessern Gebrauche dieser Theile des Leibes dienen.

8. Welches sind die flüßigen Theile des menschlichen Körpers?

1) Das Mark, welches in einer weichen grauen Materie bestehet, die in den Knochen befindlich ist.

2) Das Gehirn, welches in einer weichen, theils grauen, theils weissen Materie bestehet, welche in der Hirnschale befindlich ist, viele kleine Adern und Drüsen enthält, und mit dem Rückenmark oder dem Mark in dem Rückgrade zusammen hänget. Ein Theil desselben, welcher in dem hintern Theile des Haupts lieget, wird das Gehirnlein genennet.

3) Die

3) Die Nahrungs-Milch, welches ein weisser Saft ist, der zunächst aus den verdaueten Speisen zubereitet wird.

4) Das Blut, welches ein rother Saft ist, der aus dem Nahrungs-Safte entstehet, in den Adern vermöge der Bewegung des Herzens einen beständigen Kreislauf hat, allen Theilen des Leibes ihre Nahrung, Wachsthum und Wärme verschaffet, und woraus die meisten übrigen Säfte in dem Körper abgesondert werden. Es bestehet dasselbe theils aus blos flüßigen Theilen, welche das Salz-Wasser genennet werden, theils aus rothen irdischen Kügelchen, welche darinn schwimmen.

Anmerk. Die ganze Menge des Bluts eines gesunden Menschen wird in weniger als 6 Minuten einmal in dem ganzen Körper herumgetrieben.

5) Der Nerven-Saft, welches ein sehr feiner Saft ist, der aus dem Blute im Gehirne abgesondert wird, sich in die Nerven ergiesset, und dadurch die Bewegungen des Körpers verursachet, daher die Alten diesen Nervensaft die Lebensgeister nannten.

6) Das Fließwasser, welches ein klares Wasser ist, so aus dem Blute abgesondert wird, sich sonderlich bey der Leber sammlet, und wieder zur Verdünnung des Bluts dienet.

7) Der Speichel, welches ein reines Wasser ist, welches sich in den Speichel-Drüsen im Munde befindet, und dazu dienet die trocknen Speisen beym Kauen anzufeuchten.

8) Der Magen-Drüsen-Saft, welches ein säuerlicher Saft in den Magen-Drüsen ist, welcher zur Verdauung der Speisen dienet.

9) Die Galle, welches ein braungelber bittrer Saft ist, welcher in der Leber zubereitet wird, und dazu dienet, die in dem Magen verdaueten Speisen theils in Nahrungssaft zu verwandeln, theils

theils das Ueberflüßige durch den natürlichen Gang abzuführen.

10) Der **Rückleinsaft**, welcher in einer großen Drüse im Unterleibe abgesondert und zu den verdaueten Speisen in den Gedärmen geführet wird.

11) Das **Fett**, welches eine öligte Materie in den Bläschen der Fett-Haut ist.

12) Der **Schweiß**, welcher aus Theilen des Salz-Wassers bestehet, die unter der Haut vom Blute abgesondert werden, und durch die Schweiß-Löcher ausdünsten, oder sich in Tropfen an die Haut setzen.

Anmerk. Ein gesunder Mensch, welcher in 24 Stunden 8 Pfund nahrhafte Speise und Trank zu sich nimmt, verliehrt in eben der Zeit 5 Pfund durch die Ausdünstung, und 3 Pfund durch die natürlichen Wege.

13) Die **Thränen**, welche aus einem klaren Wasser bestehen, welches sich in den Augen-Drüsen sammlet, und zur Befeuchtung der Augen dienet, bey einer starken Gemüths Bewegung aber, sonderlich der Traurigkeit, Tropfenweise herausfliesset.

14) Der **Rotz**, welches eine Feuchtigkeit ist, die in der Nase abgesondert wird.

15) Das **Ohrenschmalz**, welches eine zähe und bittre Materie ist, die sich in den Ohren sammlet.

16) Der **Urin**, welches eine salzige Feuchtigkeit ist, die in den Nieren abgesondert, in der Blase gesammlet und hernach abgeführet wird.

Anmerk. 1) Die Werkzeuge der äusserlichen Sinne sind 1) die Augen, deren jedes aus vier Häuten, und dreyerley Feuchtigkeiten, welche zwischen diesen Häuten liegen, bestehet. Der vordere Theil des Auges ist durchsichtig, hinter demselben ist in einer gefärbten Haut eine runde Oefnung, welche die Pupille oder der Stern genannt wird, die bey starkem Lichte kleiner, bey schwachem Lichte aber größer wird, und durch welche die Licht-Strahlen auf ein netzförmiges Häutchen hinten im Auge fallen, nachdem sie in den Feuchtigkeiten des

Au-

Auges gebrochen worden, und die Empfindung des Sehens hervorbringen. 2) Die Ohren, deren jedes äusserlich eine Oefnung mit einer hervorrageuden Einfassung, inwendig aber eine gebogene Röhre, zwey in derselben ausgespannete Häutchen u. verschiedene subtile Knochen und Fäserchen hat, welche, indem sie durch eine zitternde Bewegung der Luft angestossen werden, die Empfindung des Hörens hervorbringen. 3) Die Nase, welche aus verschiedenen von der Haut bedeckten dünnen Knochen und Knorpeln bestehet, und inwendig viele zarte Nerven hat, welche, wenn sie durch die subtilen von riechenden Körpern ausdünstenden und durch die Nasenlöcher aufsteigenden Theilchen angestossen werden, die Empfindung des Geruchs hervorbringen. Die Nase dienet aber überdem auch zum Othemholen, Sprache und Ausführung des Schleims im Kopfe. 4) Die Zunge, welche aus verschiedenen Muskeln, Drüsen und zarten Wärzchen, und einer dreyfachen Haut bestehet. Die Wärzchen der Zunge sind voller Nerven, welche, wenn sie von den eckigten Salz-Theilen in den Speisen berühret werden, die Empfindung des Geschmacks hervorbringen: Ueberdem aber wird dieselbe auch zur Sprache, Bewegung der Speisen beym Käuen und Auswurf des Schleims im Halse gebrauchet. 5) Die über dem ganzen Leib ausgebreiteten, und sonderlich unter der Oberhaut befindlichen Nerven, durch deren Berührung die Empfindung des Gefühls hervorgebracht wird.

2) Die Werkzeuge der Sprache sind: Die Lunge, die Luft-Röhre, das Zäpflein, der Gaumen, die Zunge, die Zähne, die Lippen und die Nasenlöcher. Denn, indem die in der Brust befindliche Luft durch die Lunge in Bewegung gesetzet wird, durch die Luftröhre, und nachdem sie an die angezeigten Theile des Mundes angestossen, durch den Mund und die Nasenlöcher gehet: so wird dadurch ein Schall hervorgebracht, welcher nach der verschiedenen Bewegung und Lage dieser Werkzeuge der Sprache verschieden ist. Zu den innerlichen Theilen des Mundes gehören noch das Zahn-Fleisch und die Mandeln.

3) Diese ganze erklärte Einrichtung des menschlichen Körpers, darinn kein Theil überflüßig oder un-

nütz, jeder an dem Orte befindlich ist, wo er gebraucht wird, auch zugleich die äusserliche Schönheit vermehret, und durch dessen Theile eine Menge von ganz verschiedenen aber mit einander verbundenen und zur Erhaltung des Menschen sowohl als Verrichtung der zu seinen Geschäften, Bequemlichkeit und Vergnügen erforderlichen Bewegungen hervorgebracht werden kann, ist ein augenscheinlicher Beweis der Größe und Weisheit des Gottes, der ihn aus Erde gebildet hat, und ein Gegenstand, welchen wir zu betrachten und zu bewundern desto mehr verpflichtet sind, je näher derselbe unserer Seele, und je nützlicher uns eine genaue Kenntniß desselben ist, um die Gesundheit desselben in unserm gegenwärtigen Zustande nach dem Fall, in welchem sie so leicht verlohren wird, und der Tod beständig zu befürchten ist, entweder zu erhalten, oder wenn wir krank sind, wieder herzustellen.

9. Welches sind die vornehmsten Krankheiten des menschlichen Körpers?

I. Die Krankheiten der festen Theile des Körpers, sind

1) Die Fieber, welche in einer wiedernatürlichen Zusammenziehung der Fiebern in den Gefässen des Körpers bestehen. Diese werden wieder eingetheilet

a) in abwechselnde Fieber, wozu das tägliche, dreytägige und viertägige kalte Fieber gehöret.

b) In beständige, welche entweder entstehen

aa) aus einer verdorbenen scharfen Materie im Geblüte, welche

α) einen Ausschlag verursachet, dazu gehöret, das rothe und weisse Frieselfieber, die Nesselsucht, das Scharlachfieber, die Pocken, welche wieder in wahre Pocken, Spitz-Pocken und Wind Pocken eingetheilet werden, die Masern oder Rütteln, das Fleckfieber und die Pest.

β) ohne Ausschlag sind, dazu gehören das beständige kalte Fieber, das Catarrhal-

tarrhal-oder Flußfieber, das schleichende und hectische Fieber und das Gallenfieber.

bb) Aus einer Entzündung in einem Theile des Körpers als im Salz-Wasser, daraus das Rosenfieber entstehet, im Gehirne, daraus Tollheit entstehet, im Halse, daraus die Bräune entstehet, in den Muskeln der Seiten, daraus das Seitenstechen entstehet, in der Lunge, daraus die Peripneymonie entstehet, in dem Zwergfelle, im Magen und den Gedärmen, daraus das eigentlich sogenannte hitzige Fieber entstehet, in dem Gekröse, in der Leber und Milz, in den Nieren, in der Blase, in den Augen und in den Ohren.

2) Die Krankheiten, welche in einer widernatürlichen Zusammenziehung der Fibern in den Muskeln des Körpers bestehen, und zwar entweder

a) nur in einigen Theilen des Körpers und zwar

aa) in den innerlichen Theilen, dazu gehören theils der Krampf, das Herzspann, das Bauchgrimmen oder die Colik, die Darmgicht oder das Miserere, theils wenn Convulsionen oder plötzlich wiederholte Zusammenziehungen der Fibern der Muskeln entstehen, das Herzklopfen, der Husten, die Engbrüstigkeit, das Schluchsen, das Erbrechen.

bb) In den äusserlichen Theilen, wobey wieder theils blosse Zusammenziehungen der Fibern, der Muskeln, theils auch Convulsionen entstehen. Zu den ersten gehören die Flüsse, die Kopfschmerzen, Zahnschmerzen, Ohrenschmerzen, die

Gelenksucht, das Podagra, das Hüftweh.

b) In allen Theilen, wobey wieder theils blosse Zusammenziehungen der Fibern der Muskeln theils auch Convulsionen entstehen. Zu den erstern gehören, die Erstarrung, die Hypochondrie, und das Mutterwehe; zu den andern die fallende Sucht oder das böse Wesen, und die Kriebel-Krankheit.

3) Die Krankheiten, welche in einer Schwäche der Theile des Körpers bestehen, und zwar

a) der Muskeln, dazu gehören die Ohnmacht, der Schlagfluß, die Gicht, und die Schlafsucht.

b) Der Nerven, dazu gehören der Schwindel, der Staar, das Klingen vor den Ohren, die Tiefsinnigkeit, die Brust- und Lungengeschwüre, die Schwindsucht, der Steckfluß, das Sodbrennen, und wenn die Speisen unverdauet abgehen.

4) Die Geschwulste, dazu gehöret der Geschwulst der Adern, die Rose, der wässrige Geschwulst und Gliedschwamm, die Mißfarbe, Wassersucht, Windsucht und der Geschwulst von einem Bruch.

II. Die Krankheiten der flüßigen Theile des Körpers,

1) die Blutflüsse, welche aus der Vollblütigkeit entstehen, dazu gehören, das Nasenbluten, das Blutspeyen, die Blutstürzung, das Blutharnen, der Fluß der güldenen Ader oder die Hämorrhoiden und die Krankheiten, welche aus der Zurückhaltung solcher Blutflüsse entstehen.

2) Die Krankheiten, welche durch häufige Absonderung des Salzwassers entstehen, dazu gehören der Schnupfen, der Durchlauf, der Gallenfluß, der Leberfluß, die rothe und weisse Ruhr.

3) Die

3) Die Krankheiten, welche aus einem Gewächs entstehen, so sich in den flüßigen Theilen erzeuget, dazu gehört das Gewächs im Herzen, der Gallenstein, der Nieren- und Blasenstein.

4) Die Krankheiten, welche aus einer Schärfe in den flüßigen Theilen entstehen, dazu gehören der Scharbock, die gelbe Sucht, die Krätze und die venerischen Krankheiten.

Anmerk. 1) Diese angezeigten Krankheiten bestehen insgesammt in einer üblen Beschaffenheit unsers Körpers, welche von Ursachen, die innerlich im Körper wirken, herrühret. Es werden dieselben theils durch Gemüths-Bewegungen, als Zorn, Schrecken, Traurigkeit, Eckel; theils durch heftige Bewegungen des Leibes, vieles Sitzen, durch die Luft, die Speisen, das Getränke, und viele andere Zufälle; theils durch das blosse Alter selbst veranlasset, und sind bey schweren Krankheiten gemeiniglich mehrere mit einander verbunden. Diese innerliche Krankheiten sind der eigentliche Vorwurf der Medicin oder Arzney-Gelahrtheit, welche dieselben sowohl erkläret als zu heilen lehret. Es kann aber der Körper des Menschen auch durch äussere Ursachen, welche unmittelbar und gewaltsamer Weise in denselben wirken, verletzet werden, dergleichen insonderheit durch Schlagen, Hauen, Stechen, einen Stoß, Fall, Biß, Zerquetschung, Verrenkung, Zerbrechung eines Knochens, durch das Feuer, die Kälte und dergleichen geschiehet, wodurch Wunden, Striemen, blaue Flecke, Beulen, Geschwüre, der kalte Brand und andere Uebel entstehen, welche öfters zugleich innerliche Krankheiten erregen, und der eigentliche Vorwurf der Chirurgie sind.

2) Zu den Fehlern des Körpers gehöret noch die unschickliche Größe einzelner Theile desselben, der Höcker oder Buckel, der Kropf, die Lähmung, das Hinken, die Blindheit, die Blödsichtigkeit, das kurze Gesicht, das Schie-

Schielen, die Taubheit, das schwere Gehör, die Stummheit, das Stammlen, das Lispeln u. d. gl.

10. Wie werden die vierfüßigen Thiere eingetheilet?

Es werden dieselben in acht verschiedene Geschlechter eingetheilet, diese sind

1) die den Menschen ähnliche Thiere, welche so wie die Menschen oben und unten vier gleiche Vorder-Zähne haben, dazu sonderlich der Affe und die Fleder-Maus gehöret.

2) Diejenigen Thiere, welche keine Vorder-Zähne haben, dazu gehören der Elephant, die See-Kuh, das Faul-Thier und der Ameisen-Fresser, welche insgesamt ausländische Thiere sind.

3) Die wilden Thiere, welche oben und unten sechs Vorder-Zähne haben, dazu gehören wieder

a) die See-Hunde, See-Löwen, See-Bären ꝛc.

b) Die Hunde, wozu auch die Wölfe und Füchse gerechnet werden.

c) Die Katzenartige Thiere, als die Löwen, der Tiger, das Pantherthier, die wilde Katze, die Haus-Katze und der Luchs.

d) Die pharaonische Maus, das Frettgen, der amerikanische Iltis, die Zibet-Thiere und Genith-Katzen, welche ausländisch sind.

e) Die Wieselartigen Thiere, wozu die Fisch-Otter, der Vielfraß, der Marder, der Iltis, der Zobel und das Hermelin gehören.

f) Die Bären, wozu auch der Dachs gerechnet wird.

4) Diejenigen Thiere, welche Vorder-Zähne haben, die von einander abstehen, dazu gehören das Schwein, das Zottel- und Panzer-Thier, der Igel, der Maulwurf, die Spitz-Maus und die Beutel-Katze.

5) Die

5) Die Rattenartigen Thiere, welche oben und unten zwey Vorder-Zähne haben, dazu gehören das Naß Horn, das Stachel-Schwein, der Haase und das Caninchen, der Biber, die Ratte, die Maus, der Hamster und das Eichhorn.

6) Die wiederkäuenden Thiere, welche oben keine unten aber sechs bis acht Vorder-Zähne haben, dazu gehören das Cameel, das Moschus-Thier, der Hirsch, das Reh, das Elend-Thier, das Renn-Thier, die Ziege, die Gemse, das Schaaf und der Ochse, nebst der Kuh, wozu die Auer-Ochsen, Bisam-Ochsen und Büffel-Ochsen gerechnet werden.

7) Diejenige Thiere, welche stumpfe Vorder-Zähne und an den Füssen Hufe haben, dazu gehöret das Pferd, der Esel, der Wald-Esel und das Fluß-Pferd.

8) Werden hieher auch die Wallfische und Delphine gerechnet, weil sie ihre Jungen, wie die vierfüßigen Thiere lebendig zur Welt bringen, und in vielen andern Stücken mit denselben übereinkommen.

II. Wie werden die Vögel eingetheilet?

Es werden dieselben in sechs verschiedene Geschlechter eingetheilet, diese sind

1) die Raub-Vögel, welche gebogene Schnäbel haben, dazu gehören der Adler, der Geyer, der Falke, der Weyhe, der Habicht, die Eule und der Neuntödter.

2) Die Spechtartigen Vögel, welche einen oberwärts erhabenen Schnabel haben, dazu gehören der Papagey, der Rabe, die Krähe, die Dole, die Elster, der Häher, der Paradies-Vogel, der Guckguck, der Winde-Hals, der Specht, der Baum-Picker, der Eiß-Vogel, der Krünitz, der Wiedehopf, der Baumklettrer und das Colibritchen, welches der kleinste

unter

unter allen Vögeln ist, und in Amerika gefunden wird.

3) Die Schwimm-Vögel, welche einen langen sägenförmigen Schnabel haben, dazu gehören der Schwan, die Gans, die Ente, der Taucher und der Pelican.

4) Diejenigen Vögel, welche einen langen halbrunden Schnabel haben, dazu gehören der Strauß, welcher der größte Vogel ist, der Storch, der Kranich, der Reiger, die Trappe, der Rohrdommel, die Schnepfe, der Rall oder Rybitz, und verschiedene andere ausländische Vögel.

5) Die Hünerartigen Vögel, welche einen kurzen runden Schnabel haben, dazu gehören der Pfau, der welsche Hahn oder Pute, der Haus-Hahn nebst dem Huhne oder der Henne, der Fasahn, der Auer-Hahn, das Birk-Huhn, das Hasel-Huhn, das Reb-Huhn, und die Wachtel.

6) Die Sperlingartigen Vögel, welche einen spitzigen kegelförmigen Schnabel haben, dazu gehören

a) die Tauben, welche wieder in Feld-Tauben, Kropf-Tauben, Pfau-Tauben, Ringel-Tauben, Lach-Tauben, Turtel-Tauben, und andere Arten eingetheilet werden.

b) Die Lerchen.

c) Die Staare.

d) Die Amseln, wozu die Drosseln, Krammets-Vögel und die Ziemer gehören.

e) Die Dickschnabler, als der Blutfink, Steinbeisser, Schornsteinfeger ꝛc.

f) Die Embrizen oder Emmerlinge, wozu die Goldammer, Grün-Finken und Schnee-Vögel gehören.

g) Die Finken, welche wieder in Buch-Finken, Grau-Finken, Roth-Finken und Distel-Finken

Finken oder Stieglitze eingetheilet, und wozu auch die Sperlinge, die Hänflinge, Zeisgen und Canarien-Vögel gerechnet werden.

h) Die Bachstelzen, wozu auch der Fliegenstecher, das Rothkehlchen, die Nachtigall und der Zaun-König gerechnet werden.

i) Die Mayſen, welche in Blau-Mayſen, Spiegel-Mayſen und Kohl-Mayſen eingetheilet werden.

k) Die Schwalben, welche in Haus-Schwalben, Rauch-Schwalben, Feld-Schwalben und Meer-Schwalben eingetheilet werden.

l) Die Nacht-Schwalben oder die Ziegen-Melker.

12. Wie werden die Amphibien eingetheilet?

Es werden dieſelben in drey Geſchlechter eingetheilet, dieſe ſind

1) diejenigen, welche Füſſe haben, dazu gehören die Schildkröte, der Drache, der Krokodill, die Eidexe, dazu der Salamander oder Molch, und der Camäleon, welcher ſeine Farbe behändig verändert, gerechnet wird, der Froſch und die Kröte.

2) Diejenigen, welche keine Füſſe haben, dazu gehören die Schlange, die Natter und die Blindſchleich.

3) Diejenigen, welche Floßfedern haben, dazu gehören der Steinſauger, der Roche, der Schwal, der Hay-Fiſch oder Wallhund, der See-Froſch-Fiſch und der Stör.

13. Wie werden die Fiſche eingetheilet?

Es werden dieſelben in fünf Geſchlechter eingetheilet, dieſe ſind

1) diejenigen Fiſche, welche keine Bauch-Floß-Federn haben, dazu gehören die Aale, Schwerdt-Fiſche ꝛc.

2) Diejenigen, welche die Bauch-Floß-Federn

vor den Brust-Floß-Federn haben, dazu gehören der Mugrel-Fisch, Stock-Fisch, Kabiljau, Weiß-Fisch, Meergroppe ꝛc.

3) Diejenigen, welche die Bauch-Floß-Federn unter den Brust-Floß-Federn haben, dazu gehören die Schollen, Stinte, Gründling, Grop-Fisch, Meer-Junker, welcher ganz bunt und der schönste unter allen Fischen ist, Platt-Fisch, Barsch, Sander, Macrelle ꝛc.

4) Diejenigen, welche die Bauch-Floß Federn hinter den Brust-Floß-Federn haben, dazu gehören die Schmerlen, Lachse, Forellen, Karpfen, Schleye, Hechte, Alande, Heringe, Barben, Karauschen ꝛc.

5) Diejenigen, welche unbedeckte Kifern oder Kiehmen oder Fisch-Ohren haben, dazu gehören verschiedene ausländische Fische.

14. Wie werden die Insecten eingetheilet?

Es werden dieselben in sieben Geschlechter eingetheilet, diese sind

1) diejenigen, welche ganze harte Flügel Decken haben, dazu gehören der Käfer und Schröter, Cochinelle, Johannis-Wurm, Erdfloh, Schabe, Heuschrecke, Grashüpfer, Grille, Ohrwurm, Maywurm, die spanische Fliege.

2) Diejenigen, welche halbe Flügeldecken haben, dazu gehören der Laternträger, Wanze, Baum-Laus ꝛc.

3) Diejenigen, welche vier bestaubte Flügel haben, dazu gehören die Schmetterlinge oder Zweyfalter, welche wieder in Tag-Vögel und Nacht-Vögel eingetheilet werden, wozu die Seiden-Würmer gehören.

4) Diejenigen, welche netzförmige Flügel haben, dazu gehören die Wasser-Nimpfe, das Uferaas, die Stinkfliege.

5) Diejenigen, welche vier glatte Flügel haben, dazu

dazu gehören die Wespen und Horniſſe, die Bienen und fliegenden Ameiſen.

Anmerk. In einem Bienen Stocke giebt es dreyerley Geſchlechter von Bienen, 1) eine Königin, oder Weiſel, welche allein weiblichen Geſchlechts iſt, und auf 40000 Eyer in die von den andern Bienen zubereiteten Zellen des Wachs-Kuchens leget, woraus zuerſt kleine Würmer oder Maden entſtehen, die ſich hierauf einſpinnen, und endlich in junge Bienen verwandeln; da ſie denn mit einer jungen Königin ausziehen oder ſchwärmen, 2) die Hummeln oder Thränen, welche männlichen Geſchlechts ſind, deren Anzahl in einem Bienen-Stocke ſich auf 16000 beläuft, 3) die arbeitende oder gemeine Bienen, welche insgeſammt Zwitter ſind, deren Anzahl auf 20000 beträgt. Dieſe holen das Wachs aus den Blumen, bauen daraus ſechseckigte länglichte Zellen, tragen hernach Honig ein, und füllen damit ihre Zellen, doch laſſen ſie auch viele für die junge Brut leer; ſie ernähren die Königin und die männlichen Bienen, jagen aber von dieſen, ſobald die Königin leget, den größten Theil weg oder tödten ſie, und ſäubern beſtändig den Bienen-Stock von allen Unreinigkeiten. Dieſe arbeitende Bienen und die Königin, welche ſich von allen durch ihre Größe unterſcheidet, haben Stachel, die männlichen Bienen aber keine.

6) Diejenigen, welche nur zwey Flügel haben, dazu gehören die Bremſe, Fliege und Mücke.

7) Diejenigen, welche keine Flügel haben, dazu gehören die Laus, Floh, Milbe, Spinne, der Scorpion, Krebs, Kiefen-Fuß, Aſſel oder Kellerwurm, Naſſel und Vielfuß.

Anmerk. Die meiſten Inſecten, inſonderheit die Schmetterlinge, verwandeln ſich dreymal. Denn aus dem Ey eines Schmetterlings entſtehet im Frühlinge eine Raupe, welche ihre beſondere Speiſe friſſet, und drey oder mehrmal ihre Haut verändert, nachdem ſie vorher eine Zeitlang geſchlafen. Die Raupe verwandelt ſich hierauf in einen harten und trocknen Körper, welcher die Puppe oder Nymph genannt wird, und ohne Speiſe lebet; die Seidenwürmer und verſchiedene andere Raupen, ſpinnen

vorher aus einem flüßigen Harze, welches sie in Faden aus ihrem Leibe ziehen, ein Gewebe, darinn sie sich verwandeln. Endlich kommt aus einer solchen Puppe der Schmetterling hervor, welcher, nachdem er sich gepaaret und Eyer geleget hat, stirbet. Die ganze Lebens-Zeit der Insecten dauert oft nur einige Tage, selten länger als einige Monate, doch dauern verschiedene z. E. viele Fliegen, auch den Winter hindurch, welchen sie mit Schlafen zubringen, und die Krebse können 10 bis 12 Jahr leben. Die Mücken entstehen aus Würmern, welche wie kleine Aale aussehen, und sich im Wasser aufhalten.

15 **Wie werden die Würmer eingetheilet?**

Es werden dieselben in fünf verschiedene Geschlechter eingetheilet, diese sind:

1) diejenigen, welche nackend und ohne Gliedmassen sind, dazu gehören der Fadenwurm, der Regenwurm und Spulwurm, die Ascariden oder kleinen runden Würmer in den Eingeweiden der Menschen und Pferde, der Blut-Igel und der Holzwurm.

2) Diejenigen, welche nackend sind, aber Gliedmassen haben, dazu gehören die Schnecke, der See-Igel, der Seestern und andere Würmer in dem Meere.

3) Diejenigen, welche kalkartige Häuser haben, dazu gehören die Muscheln und Austern.

4) Diejenigen, welche Steine zu seyn scheinen, oder lebendige Thiere in Steinen sind, dazu gehören sonderlich die Corallen.

5) Diejenigen, welche Gewächse zu seyn scheinen, oder gleichsam lebendige Blumen auf Pflanzen sind, dazu gehören insonderheit die Polypen, aus deren Theilen, wenn sie zerschnitten werden, mehrere ganze Thiere wachsen.

Anmerk. 1) Die angezeigten sechs Classen der lebendigen Geschöpfe auf der Erde enthalten nach des Ritters Linne System der Natur 312 verschiedene Geschlechter, und 4374 verschiedene Arten derselben, nemlich 39 Geschlechter vierfüßiger Thiere, nebst den Menschen, welche wieder 184 Arten unter

unter sich begreiffen; 63 Geschlechter von Vögeln, welche wieder 552 Arten enthalten; 16 Geschlechter oder 217 Arten von Amphibien; 51 Geschlechter oder 378 Arten von Fischen; 74 Geschlechter oder 2102 Arten von Insecten: 69 Geschlechter oder 941 Arten von Würmern. Indessen giebt es vielleicht noch zehnmal so viele Arten von Thieren, sonderlich in dem Wasser, welche den Naturforschern noch nicht bekannt worden sind, davon aber durch ihre Bemühungen immer mehrere entdecket werden.

2) Der Nutzen der Thiere, und zwar 1) der vierfüßigen bestehet sonderlich darinn, daß viele, vornemlich die, welche gespaltene Klauen haben und wiederkäuen, sowohl in Ansehung ihres Fleisches als ihrer Milch, und dessen was daraus zubereitet wird, den Menschen zur Speise dienen, die Felle und Häute vieler Thiere, vornehmlich die Wolle der Schaafe, werden zu vielerley Kleidungsstücken, das aus den Fellen zubereitete Leder zu Schuhen, Pferdegeschirr, nebst dem Pergament zu Bändern der Bücher, die Pferde zum Reiten, Fahren und nebst den Ochsen zum Pflügen, die Esel, Cameele und Elephanten zum Tragen der Lasten gebraucht; aus den Hörnern und Knochen verschiedener Thiere wird verschiedenes Hausgeräthe verfertiget; die Zähne der Elephanten geben das Elffenbein, aus den Füssen und Ohren der Schaafe wird Leim gekochet; der Mist vieler Thiere giebt die beste Düngung der Aecker und Gärten; die Hörner der Hirsche, die Klauen der Elendthiere, die Geilen der Biber, die Kugeln der Bisamkatzen, die Lungen der Füchse, die Galle der Rinder, das Fett der Hunde, Daxe, Bären und Hirsche, und viele andere Stücke von verschiedenen Thieren, werden in der Medicin und Chirurgie vortheilhaft angewendet. 2) Von den Vögeln dienen viele zur Speise sowohl mit ihren Fleische als mit ihren Eyern, von einigen werden die Federn zu Betten und zum Schreiben gebrauchet, viele reinigen die Luft und die Pflanzen von dem Ungeziefer, oder die Felder von dem Aase, wodurch sonderlich die Raben auf der Erde unentbehrlich werden; viele ergötzen durch ihren Gesang, von einigen werden auch verschiedene Stücke zur Arzney gebrauchet u. s. w. 3) Von den Amphibien dienen verschiedene den

Menschen, und noch mehrere andern Thieren zur Speise; aus einigen, und selbst solchen, die sonst giftig sind, werden Arzneyen zubereitet u. s. w. 4) Die Fische dienen zur Speise und Arzney, aus dem Speck der Wallfische wird der Thran zubereitet; die Fischgräten und sonderlich das Fischbein wird zu verschiedenen Geräthen gebrauchet. 5) Die Insecten dienen zum Theil den Menschen, als die Heuschrecken in den Morgenländern, und die Krebse, noch mehr aber den Vögeln zur Speise. Die Bienen machen Honig und Wachs, die Seidenwürmer spinnen die Seide, die Cochinillen werden zur Farbe, die spanischen Fliegen und viele andere Insecten werden zur Arzney gebrauchet u. s. w. 6) Die Würmer dienen zum Theil den Menschen, als die Austern, noch mehr den Vögeln und Fischen zur Speise, die Muscheln bringen die Perlen, und ihre Schaalen werden zu verschiedenen Geräthen, und viele Würmer zur Arzney gebrauchet.

Das Pflanzen-Reich.

16. Was hat eine Pflanze in Ansehung ihrer äussern Figur oder Bildung für Theile?

1) Die Theile, welche zum Wachsthum der Pflanze dienen, sind

a) die **Wurzel**, welche die Pflanze in der Erde befestiget, und aus derselben den vornehmsten Nahrungssaft der Pflanze an sich ziehet. Es werden die Wurzeln wieder in faserigte, zwiebelförmigte und knolligte eingetheilet.

b) Der **Stamm** bey den Bäumen, der **Stengel** bey den Kräutern, der **Halm** bey dem Grase und Getreyde, welches der Theil über der Erde ist, der Aeste oder Blätter treibet. Der Stamm eines Baumes besteht aus Rinde, Bast, Splint, Holz und Mark.

c) Die Blätter, welche an den Aesten und Stengeln im Frühjahre und zwar bey den Bäumen aus Knospen oder Augen hervorkommen, meistentheils grün sind, und aus Häuten einem Netz,

Netz von Fasern, Bläschen und Luftröhren bestehen.

d) Die Stützen, welche die Blätter und Blüten unterstützen oder beschützen, dazu die Blattstiele, Blumenstiele, Häckchen oder Gäblein, Dornen und Stacheln gehören.

Anmerk. Einige Pflanzen dauren den Winter hindurch fort, und schlagen im Frühjahre entweder aus den Zweigen oder den Wurzeln von neuen aus, welche daher perennirende Pflanzen heissen; andere verdorren im Herbste, welche jährliche Pflanzen heissen.

2) Die Theile, welche zur Fortpflanzung oder Fruchtbarkeit der Pflanzen dienen, sind

a) die Blüten oder Blumen von verschiedener Farbe, welche gemeiniglich wieder folgende Theile haben: 1) den Becher oder Blumen-Kelch, 2) die Blumen-Blätter, 3) die Blumen-Staub-Faden oder Züngelchen, worauf der Blumen-Staub, wodurch die Pflanzen fortgepflanzet werden, entstehet, 4) die Blumen-Staub-Keulchen oder Kriffel, darinn der Blumen-Staub in eigentlichen Saamen verwandelt wird, indem derselbe von den Faden in die Oeffnung dieser Keulchen fället.

Anmerk. Die Blumen-Staub-Faden und Keulchen sind bey den meisten Pflanzen in derselben Blume, welche daher eine Zwitter-Blume genannt wird; bey einigen Pflanzen z. E. dem Kürbis, sind in einigen Blumen derselben Pflanze blos Faden, in andern blos Keulchen, da denn die erstern männliche, die andern weibliche Blumen heissen; es giebt aber auch Arten von Pflanzen, deren männliche und weibliche Blumen jede auf besondern Pflanzen wachsen; da denn der Wind den Blumen-Staub von den erstern auf die letztern führet, um diese zu befruchten, dergleichen bey den Weyden gefunden wird.

b) Die Früchte, welche aus den Blumen entstehen, dazu gehöret 1) der Saame, welcher aus dem

dem Blumen-Staube in den Keulchen erzeuget wird, und aus einer Haut, einem Kuchen oder mehligten Theile und aus einem Keime, daraus wieder junge Pflanzen derselben Art in der Erde hervorwachsen, bestehet; 2) das Saamen-Behältnis, darinn der Saame eingeschlossen ist, welches entweder blos hautigt und hülsigt, wie bey dem Getreyde, oder fleischigt, wie bey dem Obst, oder holzigt, wie bey den Tann-Zapfen ist.

Anmerk. Es können die Pflanzen, insonderheit die Bäume, auch ohne Saamen durch Nebenschösse und Ausläuffe der Wurtzel, oder Absonderung der neu angewachsenen Theile derselben; durch das Absenken; durch das Pfropfen, dazu wieder das Blattiren oder Copuliren, Pfropfen am Mark, auf Pfeiffen-Art, das Spalt-Pfropfen oder Pfropfen in der Crone, das Ablactiren, das Pfropfen oder Oculiren mit dem Schilde, auf dem Trieb und mit dem schlafenden Auge gehöret; und durch die Blätter sowohl fortgepflanzet als auch verbessert werden.

17. Was hat eine Pflanze in Ansehung ihrer innern Beschaffenheit für Theile?

Es bestehet dieselbe 1) aus festen Fasern mit vielen Röhren, welche wieder eingetheilet werden a) in Bläschen, darinn sich ein dicker Saft befindet, b) in Saft Röhren, darinn ein feiner Saft in die Höhe geführet wird, c) in Luft Röhren, darinn sich Luft befindet. 2) Aus flüssigen Theilen, dazu vornemlich der Nahrungs-Saft gehöret, welchen die Pflanzen aus der Erde und von dem Regen und Thau an sich ziehen, und vermittelst welchen sie wachsen, blühen und Früchte bringen.

18. Wie wird das Pflanzen-Reich eingetheilet?

Es werden die dazu gehörigen Körpern oder die Pflanzen nach dem Linnäischen System in 25 Clas-

Classen eingetheilet, welche auf folgende Weise bestimmet werden.

A. Diejenigen Pflanzen, deren Blumen und Befruchtung mit bloßen Augen gesehen werden können, diese werden wieder eingetheilet

a) in solche, welche Zwitter-Blumen tragen, und zwar

aa) deren Blumen-Staub-Faden nicht zusammen gewachsen, sondern von einander abgesondert sind und wieder

α) alle einerley Größe haben, dazu nach Verschiedenheit der Anzahl dieser Faden folgende 13 Classen gehören:

1) diejenigen Pflanzen, welche nur einen Blumen Staub-Faden haben, dazu das Indianische Rohr, Ingwer, Cardomummen, und andere ausländische Pflanzen gehören.

2) Diejenigen, welche zwey Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: der Oelbaum, Spanische Flieder oder Hollunder, Jasmin, Ehrenpreis, Roßmarin, Salbey und Pfeffer.

3) Diejenigen, welche drey Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: der Baldrian, Safran, Schwerdlilie, die gelbe Wasserlilie, die Wiesenwolle oder das Flachsgras, das Zuckerrohr, das gemeine Rohr oder Schilf, Rocken, Gerste, Haber, Waitzen, Hirse und die meisten Gras-Arten.

4) Diejenigen, welche vier Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: das Grindkraut, Wegebreit, Pimpernell, Färberwurz, Nieyerkraut, Seidenkraut und Stechpalmen.

5) Diejenigen, welche fünf Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: die Ochsenzunge, das Lungenkraut, Schminkwurz, Wallwurzel,

Borretsch, Hundszunge, das Blümchen Vergiß mein nicht, Gauchheil, gelber Wederich, Pfennigkraut, Aürikeln, Primeln, Bieberklee, Taback, Bilsen oder Dollkraut, Indianischer Pfeffer, Tarruffeln, Nachtschatten, Alfsranke oder Bittersüß, Milchglöcklein, Coffeebaum, Wegedorn, Wunderblume, der Weinstock, die Johannisbeere, Stachelbeere, Rete, der Ulmbaum die Radendistel, Mohrrübe, Kümmel, Coriander, Börfel, Schierling, Bibenell, Dill, Petersilie, weisser Flieder oder Hollunder.

6) Diejenigen, welche sechs Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: die Schneetropfen, Märzblume, Narcisse, Knoblauch, Aloe, Mayblume, Hyacinthe, weisse Lilie, Tulpe, Calmus und der Sauerampfer.

7) Diejenigen, welche sieben Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: die wilden Castanien.

8) Diejenigen, welche acht Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: die Indianische Kresse, das Milchkraut, die Heidelbeere, Preusselbeere, Mooßbeere, Sumpfbeere, das Heidekraut, Wegetritt, Buchwaitzen und Flohkraut.

9) Diejenigen, welche neun Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: der Lorbeerbaum, die Ballrosen oder Schneebälle, der Wasserflieder, der Rhabarber und das Cameelheu.

10) Diejenigen, welche zehn Blumen Staub-Faden haben, dazu gehören: die Raute, Steinbrech, Nelke, Sauerklee und Raden oder Kornrosen.

11) Diejenigen, welche zwölf Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: der braune Wederich, Odermennig oder Leberklette, und Wolfsmilch.

12) Die-

12) Diejenigen, welche zwanzig Blumen-Staub Faden haben, dazu gehören: der Myrthenbaum, Granatbaum, Mandelbaum, Pflaumenbaum, Mispelbaum, Birnbaum, Apfelbaum, die Rose, Brombeere, Himbeere, Erdbeere, Fünf-Fingerkraut, Gänserich und Tormentill.

13) Diejenigen, welche noch mehrere Blumen-Staub-Faden haben, dazu gehören: Mohn, Schwalbenwurz, die Würznelke, die Linde, der Thee, die weisse Seeblume, Wasserlilie, Päonie, Rittersporn, Eisenhütlein, Ackeley, Anemone und Ranunkel.

b) Diejenigen, in welchen zwey Blumen-Staub Faden kürzer sind, als die übrigen, und zwar

14) zweye unter vieren, dazu gehören: Gundermann, Ysop, Krausemünze, Pferdemünze, Lavendel, Gomanderlein, Bergpoley, Betonienkraut, Thymian, Quendel oder Feldkümmel, Basilienkraut, Fraunelle, Citronen-Melisse, Majoran, Augentrost, Hahnenkamm, Braunwurz, Fingerhut, Läuseckraut.

15) Zwey unter sechsen, dazu gehören: Steinkresse, Pfefferkraut, Kresse, Teschelkraut, klein Schildbesenkraut, Löffelkraut, Rettig, Radiesgen, Levcojen, gelbe Violen, Kohl, Rüben, Rübensaamen, Waid, Senf, Brunnenkresse, heidnisch Wundkraut.

bb) Diejenigen Pflanzen, deren Blumen-Staub-Faden zusammengewachsen sind, und zwar

a) an ihrem untern Theile

16) in einen Körper, dazu gehören: Storchschnabel, Baumwolle, Käsepappeln, Eibischwurz.

17) In zwey Körper, dazu gehören: Erdrauch, oder Taubenkropf, Treutzblümchen oder Ramsel, Ginster, Pfriemenkraut, Klee, Geißraute, Linsenbaum, Bohnen, Erbsen, Richern, Linsen, Wicken, Süßholz, Vogelfuß.

18) In viele Körper, dazu gehören: der Citronenbaum, Pomeranzen, Johanniskraut, Kunrathskraut.

19) . . b) an ihrem obern Theile oder an den Spitzen, dazu gehören: Wegwart, Bocksbart, Butterblume, Habichtskraut, Mausöhrlein, Saudistel, Hasenkohl, Haberwurzel, Lattig, Sallat, Distel, Beyfuß, Wermuth, Reinblumen, Mottenkraut, Ruhrkraut, Gänseblumen oder Maßlieben, Tausendschön, Mutterkraut, Goldblume, Sternkraut, Dürrwurz, Alandwurzel, Gülden-Wundkraut, Jacobskraut, Camillen, Schaafgarbe, Ochsenaugen, Tausendgüldenkraut, Flockenblume, Kornblume, Sonnenblume, Ringelblume, Veilchen, Dreyfaltigkeitsblume, Springsamenkraut.

20) . . c) An den Blumen Staub-Keulchen, dazu gehören: Knabenkraut und Oster-Lucey.

b) Diejenigen Pflanzen, welche Blumen von verschiedenen Geschlechte haben, und zwar

21) . . aa) in derselben Pflanze, so daß einige Blumen männlich, andere weiblich sind, dazu gehören: die Nessel, der Maulbeerbaum, Buxbaum, Birke, Buche, Castanienbaum, Eiche, Wallnußbaum, Haselstaude, Fichte, Tanne, Cypresse, der Wunderbaum, die Gurke, der Kürbis, die Melone, die Phebe.

22) . . bb) In verschiedenen Pflanzen, so daß einige Pflanzen derselben Art blos männliche, andere blos weibliche Pflanzen haben, dazu gehören: der Weidenbaum, die Mistel, Hanf,

Spi-

Spinat, Pappelbaum, Bingelkraut, Taxbaum oder Ibenbaum und Wacholderbaum.

23) . . cc) in drey verschiedenen Abänderungen, so daß einige Blumen derselben Pflanze Zwitter-Blumen, andere blos männliche und noch andere blos weibliche Blumen sind, dazu gehören: das Mauer- oder Glaskraut, der Ahornbaum oder Maßholder, die Esche und der Feigenbaum.

24) B) Diejenigen Pflanzen, deren Blumen und Befruchtung mit blossen Augen nicht gesehen werden kann, dazu gehören:

a) die Farrenkräuter, welche aus blossen Blättern bestehen, die auf der einen Seite eine Art von Blumen und Saamen tragen, als Farrenkraut, Steinfarren, Hirschzunge, Mauerraute, Engelsüß, Frauenhaar, Mondraute, Spicant, Natterzunge, Schachtelhalm.

b) Die Moose, welche Blumen ohne Faden und Keulchen, und Saamen ohne Haut und Mehlkuchen tragen, als Bärlappen oder Bärmoos oder Truttenfuß, Cypressenmoos, güldenWiderton.

c) Die Seegewächse, deren Wurzel, Blatt und Stengel nur einen Körper ausmachet, als Lungenmoos und Leberkraut.

d) Die Schwämme, welche nur aus einem Stiel und breiten dicken Hute bestehen, aber weder Zweige noch Blätter haben, ob sie gleich, wie man durch Vergrösserungsgläser bemerket, Blumen und Saamen tragen, als Lerchenschwämme, Eichschwämme, Pfifferlinge, Pilze, Morcheln, Bovist, Hirschbrunst oder Trüflen, und der Schimmel.

25) Die Palmbäume.

Anmerk. 1) Die Alten theilen die Pflanzen ein 1) in Bäume, welche einen einfachen holzigen Stamm haben, der entweder Aeste oder sogleich breite Blätter treibet, wie bey den Palm-Bäumen

ge-

geschiehet; 2) in Stauden oder Sträucher, welche einen vielfachen holzigen Stamm haben, oder aus deren Wurzel viele Zweige aufschiessen; 3) in Stauden-Gewächse, welche einen vielfachen holzartigen Stengel haben und im Herbste über der Wurzel verdorren, aus welcher sie aber im Frühjahre wieder ausschlagen; 4) in Kräuter, welche weiche saftige und gemeiniglich grüne Stengel haben. Da aber verschiedene Pflanzen, welche an einigen Orten nur Stauden sind, an andern zu grossen Bäumen wachsen, ja die größten Bäume anfänglich nur kleine Kräuter sind, auch die Moose und Schwämme unter dieser Eintheilung gar nicht mit begriffen sind, so ist dieselbe von den Naturforschern längstens verworfen worden.

2) Die angezeigten 25 Classen der Pflanzen enthalten nach des Ritters Linne System 1174 verschiedene Geschlechter, und 6724 verschiedene Arten, welche Anzahl noch beständig durch neue Entdeckungen vermehrt wird.

3) Der Nutzen der Pflanzen bestehet sonderlich darinn, daß sie 1) zur Speise der Menschen und Thiere dienen, sowohl in Ansehung der Wurzeln, als Stengel, Blätter und Früchte, ingleichen der daraus zubereiteten Nahrungs-Mittel, als des Brods, Weines, Bieres, Baumöls, Zuckers, Syrups u. d. gl. 2) zu Arzneyen, welche vornemlich aus Kräutern verfertiget werden; 3) zum Vergnügen, indem sie die schönste Zierde der Erde sind, auch zum Theil sonderlich die Blumen, einen angenehmen Geruch haben, ingleichen werden sie auch zum Balsam, Räuchern u. d. gl. gebraucht; 4) zur Kleidung, dazu sonderlich das aus dem Flachs verfertigte Linnen, ingleichen die Baumwolle gehöret; 5) zu Gebäuden und einer Menge Geräthen, welche aus Holz verfertiget werden; 6) zu Farben und Tinten; 7) zur Feurung und Licht, als Holz, Kohlen, Zündschwamm, Oel, Pech, Harz u. s. w. Selbst die verfaulten Pflanzen dienen zur Düngung, die Asche zur Seife, Waschen, Salpetersieden.

Das

Das Mineral-Reich.

19. Wie wird das Mineral-Reich eingetheilet?

Es werden die dazu gehörigen Körper oder die Mineralien nach des Herrn Woltersdorfs System in 6 Classen nebst einem Anhange derselben eingetheilet, welche Eintheilung auf folgende Weise bestimmet worden.

A) Die wahren oder eigentlichen Mineralien, dazu gehören

1) die Erden, welches einfache milde, oder wenig zusammenhängende Mineralien sind, die im Feuer nicht brennen, und im Wasser zwar erweichet und in einen Teig verwandelt, aber nicht aufgelöset werden. Diese werden wieder eingetheilet.

a) In Staub-Erden, welche aus staubigen Theilen bestehen, die sich leicht zerreiben lassen, aber mit sauren Salzen (z. E. wenn Scheide-Wasser darauf gegossen wird) nicht brausen, auch im Feuer nicht erhärten und weder Kalk noch Gyps geben, sondern zu Staub brennen, dazu gehören die Garten-Erde oder reine Damm-Erde, die Sumpf- oder Moor-Erde, die Farben-Erde, die Holz- und Gewächs-Erde, und die Thier-Erde.

b) In kalkartige Erden, welche sich von sauren Salzen auflösen und im Feuer zu Kalk brennen, dazu gehören: die Kreide, die Monds-Milch, und die Mergel-Erde.

c) In Gypsartige Erden, welche sich von sauren Salzen nicht auflösen, aber im Feuer zu Gyps brennen, dazu gehören das Berg- oder Erd-Mehl und die Spath-Erde.

d) In Thonartige Erden, welche sich von sauren Salzen nicht auflösen, aber im Feuer hart

hart brennen, dazu gehören die Leim- oder Lehm-Erde, die Thon-Erde, der Bolus, die Seiffen-Erde und der Tripel.

c) In Glasartige oder Kieseligte Erden, welche sich von sauren Salzen nicht auflösen, aber im starken Feuer zu einem durchsichtigen Glase schmelzen, dazu gehören der Staubsand und der Steinsand.

Anmerk. Die Erden liegen gemeiniglich in horizontalen Schichten über einander, bisweilen liegen sie Nesterweise in Höhlen und Klüften, und bisweilen bestehen ganze Berge aus einer Erdart.

2) Die Steine, welches feste und harte Mineralien sind, die aus fest zusammenhangenden erdigen Theilen bestehen, und im Wasser weder erweicht noch aufgelöset werden, auch im Feuer nicht brennen, diese werden wie die Erden, daraus sie bestehen, wieder eingetheilet.

a) In Staubartige Steine, welche aus Theilen von Staub-Erden bestehen, dazu gehören der Schiefer und Säulenstein.

b) In Kalkartige Steine, welche aus Theilen von Kalkartigen Erden bestehen, folglich sich auch von sauren Salzen auflösen, und im Feuer zu Kalk brennen, dazu gehören der Kalkstein, Marmor, Kalk-Spath, Tuffstein, Tropfstein und Mergelstein.

Anmerk. Es können hieher auch die Steine gerechnet werden, welche öfters in Menschen und Thieren gefunden werden, als der Nierenstein, Gallenstein, Blasenstein, der Bezoar, die Krebssteine und die Perlen.

c) In Gypsartige Steine, welche aus Theilen von Gypsartigen Erden bestehen, folglich sich auch von sauren Salzen nicht auflösen, aber im Feuer zu Gyps brennen,

nen, dazu gehören der Gypsstein, Alabaster und Gyps-Spath.

d) In Thonartige Steine, welche aus Theilen von Thonartigen Erden bestehen, folglich sich von sauren Salzen nicht auflösen, aber im Feuer hart brennen, dazu gehören der Seifstein, wozu wieder der Schmeerstein, Rothstein, Speckstein, Topfstein, Serpentinstein und Lendenstein zu rechnen sind; der Asbest oder Amiant, welcher Faden enthält, woraus unverbrennliche Leinwand und Papier verfertiget werden kann; der Talk, Glimmer und Thonstein.

Anmerk. Der Bimsstein ist vermuthlich Asbest, welcher vom unterirdischen Feuer ausgebrannt ist.

e) In Glasartige Steine, welche aus Theilen von Glasartigen Erden bestehen, folglich sich auch von sauren Salzen nicht auflösen, aber im starken Feuer zu einem durchsichtigen Glase schmelzen und übertem Feuer schlagen, dazu gehören

aa) der Quartz oder Kies, dessen grössere Stücke, sonderlich wenn sie rund sind, Kiesel, dessen kleinere Theile aber Sandkörner genennet werden.

bb) Die Edelsteine, dazu gehören der Diamant, welcher ohne Farbe ist, der Topas von goldgelber oder brauner Farbe, der Chrysolith von grüngelber Farbe, der Hyacinth von rothgelber Farbe, der Spinell von dunkelröthlicher Farbe, der Balas von blasser Rosen-Farbe, der Rubin von hochrother Farbe, der Granat von dunkelrother Farbe, der Amethyst von violetter oder röthlichblauer Farbe, der Saphier von himmelblauer Farbe, der Opal von milchblauer Farbe,

be, der Beryl von grünblauer Farbe, und der Smaragd von grüner Farbe.

Anmerk. Es werden gemeiniglich auser diesen noch verschiedene andere Steine, welche ein schönes Ansehen und grose Härte haben, oder selten sind, zu den Edelgesteinen gerechnet, z. E. der Porphyr, Türkis u. d. gl.

cc) Der Crystall, welcher durchsichtig ist.

dd) Der Hornstein, welcher dem Horn der Thiere ähnlich ist, und in glatte muschelförmige Stücke bricht, dazu gehöret wieder 1) der gemeine Horn- oder Feuerstein, 2) der Achat, welcher feiner und etwas durchsichtig ist, 3) der Jaspis, welcher feiner und undurchsichtig ist.

ee) Der Flüß-Spath, welcher in rhomboidalische Stücke zerbricht, und durchsichtige Theile hat.

ff) Der Sandstein, welcher von Kriessand zusammengesetzt ist.

gg) Der Felsstein, welcher aus Quartz, Hornstein, Fluß-Spath, Blende und andern Theilen zusammengesetzt ist, dergleichen die meisten Felssteine, Felsen und Klippen sind. Es gehören dazu der Porphyr.

Anmerk. Die meisten Steine sind gleich in der ersten Schöpfung hervorgebracht worden, indessen werden noch beständig sowohl neue Steine aus flüssigen Körpern, welche Erdtheile enthalten, theils im Wasser, theils in der Erde, theils in den Menschen und Thieren erzeuget, als auch die alten durch Ansetzung neuer Theile vergrössert; daher man den Steinen auch einen Wachsthum, jedoch nur in uneigentlichen Verstande zuschreibet.

3) Die Salze, welches feste Mineralien sind, die sich im Wasser auflösen, und einen Geschmack ver-

verursachen. Es werden dieselben wieder eingetheilet

a) in saure Salze, welche einen zusammenziehenden Geschmack verursachen, und mit den folgenden alcalischen Salzen aufbrausen, dazu gehören

aa) das reine saure Salz in der Schwefel-Säure, Salpeter-Säure oder Scheidewasser und Salz-Säure.

Anmerk. Es gehören hierzu auch verschiedene Salze aus dem Pflanzen-Reiche, insonderheit der Weinstein, welcher sich an den Boden der Weinfässer ansetzet.

bb) Der Vitriol, welcher in Kupfer-Eisen- und Zink-Vitriol eingetheilet und in einem Erze oder dem Atramentsteine gefunden wird.

cc) Der Alaun, welcher meistentheils wie der Vitriol durch die Kunst aus Alaunstein zubereitet wird.

b) In scharfe oder alcalische Salze, welche einen scharfen beissenden und etwas süßlichen Geschmack haben, und theils Feuerbeständig sind, wie das Selzer-Salz, theils flüchtig sind, oder im Feuer verfliegen, wie das Lauchstädter-Salz.

Anmerk. Es werden dergleichen Salze auch aus Pflanzen und Holz oder Asche zubereitet, dazu die Potasche gehöret.

c) In Mittel-Salze, welche aus den beyden vorigen zusammengesetzt sind, einen verschiedenen Geschmack haben, aber mit keinem andern Salze brausen, dazu gehören

aa) Das Bitter-Salz, dergleichen das englische Salz ist.

bb) Der Salpeter, welcher nur durch die Kunst zubereitet wird, und sich in einer Vermischung mit verbrennlichen Sachen leicht entzünden lässet.

cc) Das gemeine Salz, dazu das Berg-Salz, welches aus der Erde begraben wird, das Meer-Salz und das Brunnen-Salz, welche durch die Kunst aus Meer-Wasser oder Salz-Sohle zubereitet werden, gehören.

Anmerk. Es gehören hieher noch der Salmiac und Borax.

4) Die Erd-Harze, welche sich im Wasser nicht auflösen, aber im Feuer leicht entzünden lassen, und mit einem starken Geruch verbrennen. Es werden dieselben wieder eingetheilet

a) in flüßige Erd-Harze, dergleichen das Berg-Oel ist.

b) In feste Erd-Harze, dazu gehöret der Amber, der Bernstein, das Berg-Pech, wozu auch die Stein-Kohlen und der Torf zu rechnen sind, und der Schwefel.

5) Die Halb-Metalle, welches vermischte Mineralien sind, die aus feuerflüchtigen Theilen bestehen, und den Metallen ähnlich sind, aber sich nicht hämmern und ausdehnen lassen, diese werden wieder eingetheilet

a) In flüßige, dazu das Queckſilber gehöret, welches theils gediegen, oder Tropfenweise

weise in der Erde gefunden, theils aus Zinnober und Queckſilberhaltigen Erzen zubereitet wird.

b) In feſte, dazu gehören

aa) das Antimonium, welches aus einem ſpröden brüchigen Gewebe beſtehet, und wie ein ſchwärzliches Silber ausſiehet.

bb) Der Zink, welcher aus einem weichen oder zähen Gewebe beſtehet, und wie Zinn ausſiehet, aber von der Luft bald anläuft, dazu gehöret der Gallmey.

cc) Der Wismuth, welcher aus einem weichen würflichten Gewebe beſtehet, und von röthlich weiſſer Farbe iſt.

dd) Der Arſenik, welcher aus einem ſpröden Gewebe beſtehet, und von grauer Farbe iſt, oder wie Eiſen ausſiehet, dazu gehöret das Auripigment, der Cobolt und das Giftmehl.

6) Die Metalle, welches vermiſchte Mineralien ſind, die aus glänzenden Theilen beſtehen, im Feuer flieſſen, und ſich hämmern und ausdehnen laſſen. Sie werden entweder gediegen, auſſer dem Zinn und Bley, oder mit Schwefel, Arſenik und andern Mineralien vermiſcht gefunden, in welchem letztern Falle ſie Erze genennet werden. Es werden die Metalle wieder eingetheilet

a) in edle Metalle, dazu gehören

aa) das Gold, welches das dichteſte Metall, zähe und gelb gefärbt iſt.

bb) Das Silber, welches dicht, zähe und weiß ist. Das Silber-Erz wird in Glaß-Erz, Horn-Erz, rothgülden und weißgülden Erz eingetheilet.

b) In unedle Metalle, dazu gehören

aa) Das Kupfer, welches hart und von röthlicher Farbe ist. Das Kupfer-Erz wird in rothes, braunes, schwarzes, fahles und gelbes Erz eingetheilet, dazu noch das Kupfer-Blau, das Kupfer-Grün, der Lasurstein, Malachit und andere kupferhaltige Erze gehören.

Anmerk. Wenn das Kupfer mit Zink vermischt geschmolzen wird, so entsteht daraus das Prinz-Metall; wird es mit Gallmey versetzet, so entstehet daraus der Meßing, ingleichen wird es auch vom Arsenik weiß gefärbt.

bb) Das Eisen, welches das härteste Metall und von schwarzgrauer Farbe ist. Das Eisen-Erz wird in Blutstein, Glaskopf, spathigen und gemeinen Eisenstein, Bohn-Erz, Eisen-Sand, Eisen-Ocher, Eisen- oder Schwefel-Kies, Magnetstein, Smirgelstein, Braunstein, Eisen-Blende, Wolfram und Wasser-Bley eingetheilet.

Anmerk. Das Stahl ist feines und gehärtetes Eisen.

cc) Das Zinn, welches das leichteste Metall, weich und weißlich ist. Das Zinn-Erz wird in Zinn-Graupen, Zwitter,

ter, Zinn-Sand und Zinnstein eingetheilet.

dd) Das Bley, welches nach dem Golde das schwereste Metall, unter allen das weichste und von blaugrauer Farbe ist. Das Bley-Erz wird in Bley-Glanz, Bley-Spath, Bley-Crystall und anderes Bleyhaltiges Erz eingetheilet.

Anmerk. Das Erz wird gemeiniglich nur in hohen Gebürgen zwischen festen Gesteinen gefunden, und aus denselben vermittelst angelegter Bergwerke zu Tage gebracht; hierauf geröstet oder gepucht, und endlich durchs Schmelzen zu Metall gemacht.

B) Die zufälligen Mineralien oder versteinten Sachen (Petrefacten), dazu gehören

1) Aus dem Thier-Reiche die versteinten Thiere oder Theile derselben, dazu gehören, die Thiersteine, sonderlich versteinte Knochen, die Vogelsteine, Fischsteine und versteinte Fisch-Zähne oder Golssopeter, Bufoniten, und der Türkis, die Insecten- und Krebssteine, die Meer-Igelsteine oder Echiniten, die Lilien-steine, das Medusen-Haupt und der Stern-stein, die einfachen und vielkammerigen Meer-Röhrensteine oder Tubuliten, die einfachen und vielkammerigen Schneckensteine oder Cochliten, die Muschelsteine oder Conchiten und Corallensteine.

Anmerk. Da man mitten im festen Lande und öfters tief in der Erde oder auf hohen Bergen Versteinerungen solcher Thiere findet, welche sich nur in der Tiefe des Meeres aufhalten, so sind diese Versteinerungen ein deutlicher Beweis, daß einmal

eine solche allgemeine Ueberschwemmung der Erde, als die Sündfluth gewesen, geschehen seyn müsse.

2) Aus dem Pflanzen-Reiche, die Wurzelsteine, Holzsteine, Blättersteine, Fruchtsteine, Pflanzensteine und Schwammsteine.

Anmerk. 1) Es werden hieher noch die Naturspiele gerechnet, welche zwar keine Petrefacten sind, aber dennoch eine ausserordentliche Gestalt haben, dergleichen sind 1) die gemahlte Steine, welche Zeichnungen von Bäumen, Landschaften, Menschen, Thieren, Kreutzer u. d. gl. enthalten, 2) die gebildeten Steine, welche Thiere, Pflanzen, Wurzeln u. d. gl. vorstellen, oder kugelförmig, würflicht, walzenförmig oder durchlöchert sind. Die Adlersteine sind inwendig hohl und enthalten einen andern Stein oder Sand.

2) Die angezeigten sechs Klassen wahrer Mineralien, enthalten nach dem Woltersdorfischen Mineral-System 62 Geschlechter, welche wieder 290 verschiedene Arten von Mineralien unter sich begreiffen, der Petrefacten werden 22 Geschlechter und 110 Arten gezählet. Es sind aber eben sowohl wie in den beyden vorhergehenden Natur-Reichen noch viele Mineralien, sonderlich die, welche sehr tief in die Erde liegen, unbekannt.

3) Der Nutzen der Mineralien, und zwar 1) der Erden, besteht sonderlich darinn, daß dieselben dem Pflanzen-Reiche und dadurch auch dem Thier-Reiche Nahrung verschaffen, zu Arzneyen, zum Bauen, zu Gefässen von Thon und Porcellän, zu Farben, zur Politur der Metalle u. s. w. gebrauchet werden. 2) Die Steine dienen zur Festigkeit der Erde, sonderlich der Berge und Ufer, zum Bauen, zu Farben, zum Feuer anschlagen, zum Glasmachen, zum Wetzen der Messer u. d. gl. 3) Die Salze geben allen Speisen und Getränken ihren Geschmack, werden zu Arzneyen, zu Farben, zum Schießpulver und fast in allen Künsten gebrauchet. 4) Die Erd-Harze werden zu Arzneyen, Farben,

zum

zum Kütt, zum Räuchern, zum Anzünden, zur Feuerung; 5) die Halb-Metalle zur Arzney, zu Farben, zur Reinigung und Veränderung der Metalle, und insonderheit das Queckſilber zum Vergulden, zu Spiegeln, Barometern und Thermometern gebraucht. 6) Die Metalle dienen zu Geld-Münzen, zum Bauen, zu Geräthen und Inſtrumenten, ingleichen zu Arzneyen, inſonderheit kann keine Kunſt, Handwerk und Gewerbe des Eiſens entbehren, welches daher auch unter allen Metallen am häufigſten, und überall auf der Erde gefunden wird. Die Petrefacten haben auſſerdem daß ſie Denkmahle vorgegangener großer Veränderungen der Erde ſind, den Nutzen der Steinarten, daraus ſie beſtehen.

4) Wenn man das große Weltgebäude, die unzählbare Menge, die erſtaunliche Größe, die bewundernswürdige Bewegungen, die weiſſe Ordnung und Einrichtung der Himmels-Körper, den großen Umfang der Reiche der Natur auf der Erde, die ſonderbaren Veränderungen, welche in denſelben vorgehen, die beſtändige Erhaltung und Fortdauer derſelben, und überhaupt die ganze Natur, deren kleinſtes Werk für den forſchenden ſcharfſinnigſten Weltweiſen ein Gegenſtand der Bewunderung und des Erſtaunens iſt, aufmerkſam betrachtet: ſo kann man dadurch einigen Begrif von der Größe und Herrlichkeit Gottes bekommen, welcher den Engel, der vor ſeinem Throne ſtehet und den kleinſten Wurm im Staube erſchaffen hat und beyde erhält, welcher die Sterne an den Himmel geſetzet, nnd den Sand an die Ufer des Meeres geleget hat, welcher die Ceder auf dem Libanon und den Iſop an der Wand wachſen läſſet, die Berge über der Erde erhöhet und das Erz in ihren Eingeweiden verborgen hat. Und wenn man mit dieſen Betrachtungen die Nachrichten verbindet, welche uns das Evangelium giebet, daß dieſer große und majeſtätiſche Gott den ſündigen Menſchen, die durch eigene Verſchuldung unſelig geworden ſind, ſeinen eingebohrnen Sohn zum Erlöſer gegeben, und dadurch ſelbſt den Engeln vor-

vorgezogen hat, um sie wieder selig und selbst zu Mitgenossen seiner Seligkeit zu machen; so kann man daraus einigermassen die unendliche Liebe und Barmherzigkeit desselben gegen den Menschen erkennen lernen. Dieser aber behält hiebey auch nur einigen Werth, sofern er diesen Gott und sein Verhältnis gegen ihn erkennet, ihm dienet, seinen Willen beobachtet, und in der Ordnung, die er ihm in seiner nähern Offenbarung vorgeschrieben hat, die grossen und ewigen Seligkeiten geniesset, wozu er durch ewige Rathschlüsse bestimmet, durch das von einem göttlichen Mittler und Heilande Jesu Christo erworbene Verdienst berechtiget, durch das von ihm selbst verkündigte Evangelium beruffen ist, und wozu er durch übernatürliche Wirkungen des Geistes Gottes fähig gemacht werden soll. Röm. 1, 20. Psalm 8. Joh. 17, 3.

Grund-

Grundsätze

der Logic.

Quinct. Inſtit. Orator. L. I. c. II.

Magiſtri, ſi tamen ambitioſis vtilia praeferet, hoc opus ſit, cum adhuc rudia tractabit ingenia, non ſtatim onerare infirmitatem diſcentium, ſed temperare vires ſuas, et ad intellectum audientis descendere.

Grundsätze der Logic.

§. 1.

Es giebt Veränderungen in der Seele, deren wir uns nicht genau und eigentlich bewußt werden *); so schnell gehen sie vorüber, oder so schwach sind sie. Dieß sind noch nicht Gedanken. (perceptiones nudae) Im Gedanken ist immer Bewußtseyn; (apperceptio) Unterscheiden. Leicht ist es aber nicht immer zu bestimmen, wo dieß Bewußtseyn anfange, wo es aufhöre; und: was Denken eigentlich sey, davon unterrichtet uns unsre Empfindung am besten.

*) So zittern oft die Saiten des musikalischen Instruments ohne uns zu tönen.

§. 2. Ein Begrif (idea; notio) ist der Gedanke einer Sache. In so fern man eine Sache von andern unterscheidet, in so fern ist der Begrif klar; in so fern man nicht unterscheidet, ist er dunkel.

*) Eine klare Idee kann auch dunkel seyn. Aber der höchste Grad der Klarheit schließt alle Dunkelheit aus. Ganz dunkel ist keine Idee u. s. w.

§. 3. Das, woran man eine Sache erkennt; wodurch man sie von andern unterscheiden kann, heißt ein Merkmal. Wenn man die Merkmale von einer Sache kennt, so ist der Begrif deutlich: (n. distincta) wo nicht, so ist er undeutlich. (n. confusa)

§. 4. Sind die Merkmale so beschaffen, daß die Sache dadurch von allen andern unterschieden

den werden kann; so ist der Begrif ausführlich. (ausführlich deutlich)

§. 5. Merkmale, die nicht von der Sache weg-seyn können, ohne daß die Sache aufhört die Sache zu seyn, sind wesentliche Merkmale. Das Gegentheil davon kann nicht bey der Sache seyn. Sie sind nothwendige; nicht zufällige Merkmale.

§. 6. Es giebt Merkmale von der Art: wo sie sind, da ist auch die Sache, von der sie Merkmale sind; (*essentialia reciproca;*) solche machen den Begrif ausführlich deutlich. (§. 4.)

§. 7. Wenn man von den Merkmalen neue Merkmale angiebt, so ist dieß ein entwickelter Begrif. (n. adaequata)

§. 8. Von vielen Dingen und ihren Beschaffenheiten erhalten wir unsere Begriffe durch äuserliche oder innerliche Empfindungen. Von vielen Dingen aber, die nie unsrer Empfindung vorgekommen, und ihren Beschaffenheiten bilden wir uns Begriffe nach der Aehnlichkeit andrer Dinge, die wir empfunden. Die von der letztern Art sind analogische *) Vorstellungen.

*) Je jähnlicher das Bild, je vollkommner die Vergleichung; desto vollkommner sind sie. Zu oft meynt man fälschlich, das eine Aehnliche habe alle, oder fast alle Beschaffenheiten des andern.

§. 9. Denket man sich etwas als würklich, so ist dieß eine völlig bestimmte Jee *) (idea singularis). Denkt man sich das besonders, was mehrere Dinge mit einander gemein haben, so ist es ein allgemeiner Begrif. (notio; notio vniuersalis; n. communis; n. intellectualis; ens rationis; in Ansehung der Entstehungsart (notio abstracta.)

*) Bey völlig bestimmten Ideen kann eben sowohl Deutlichkeit statt finden, als bey allgemeinen Begriffen. So viel wir wissen, entstehen diese aus jenen.

§. 10.

§. 10. Der allgemeine Begriff, der das enthält, was andere allgemeine Begriffe mit einander gemein haben, heißt in Ansehung dieser Gattung. (genus.) Die allgemeine Begriffe, davon jener das gemeinschaftliche ausdrückt, heißen Arten. (Species; formae; ideae; auch wohl partes. Cic. de Inuent. I. 22. verglichen in Topic. c. 7.)

*) Hier kann man zugleich erklären, was genus proximum; remotum; summum; species infima; differentia specifica (proprietas) sey.

) Wenn ein allgemeiner Begriff **Art und **Gattung** zugleich ist, so ist er es in verschiedener Beziehung.

***) Die Gattung ist ein nothwendiges Merkmal der Art. Wo also die Art ist, da ist gewiß die Gattung Aber nicht: wo die Gattung ist, da ist die Art. — Wo die Gattung nicht ist, da ist auch nicht die Art. Aber falsch wäre es zu sagen: wo **diese** Art nicht ist, da ist die Gattung nicht.

****) Was der Gattung nothwendig zukommt, das kommt auch jeder Art dieser Gattung zu. Und: was der Art nothwendig zukommt, das kommt einem jeden einzelnen Dinge dieser Art zu. Denn das, was einem wesentlichen Merkmale einer Sache nothwendig zukommt, das kommt auch der Sache nothwendig zu, davon jenes ein Merkmal ist.

*****) Was der Gattung nicht widerspricht, das kann der Art widersprechen. Was aber der Art zukommt, das darf der Gattung nicht widersprechen.

§. 11. Wenn man die verschiedene Arten einer Gattung bestimmt, so ist dieß eine logische Eintheilung*). (diuisio logica.) Es müssen wahre Arten der Gattung seyn; sie müssen einander entgegengesetzt; alle angegeben seyn. Auch muß man Ordnung beobachten, und z. B. nicht die Glieder einer Unterabtheilung **) mit den Gliedern einer Oberabtheilung vermischen. Es ist nicht erlaubt den Enkel zum Bruder des Grosvaters zu machen.

*) Hiervon ist zu unterscheiden Distinctio; und: Partitio.

**) Die verschiedene Arten in einer Eintheilung heissen

die

die Theilungsglieder (membra diuidentia) daher diuisio bimembris &c. Der Gedanke, worinn der wesentliche Unterschied der Arten enthalten ist, (differentia specifica) heißt der Theilungsgrund. (fundamentum diuisionis.) Wenn man von einer Art wieder die Arten bestimmt; so entsteht eine Unterabtheilung ꝛc. (subdiuisio.)

***) Die Deutlichkeit im Denken, welche durch Eintheilungen entsteht, heißt die synthetische; die, welche aus Erklärungen entspringt, die analytische.

§. 12. Wenn man einen allgemeinen Begriff ausführlich deutlich (§. 4.) macht, und dieß durch Worte ausdruckt; so heißt es eine Erklärung. (Finitio; Definitio.)

*) Von dieser untetscheidet man die Beschreibung. (Descriptio.)

**) Wir können also nicht alles erklären. Es giebt einfache und unauflösliche Begriffe u. s. w. Doch muß man nicht um deswillen eine Sache für unerklärbar ausgeben, weil weder die Alten noch die Neuern sie bisher erklärt haben. Neue Erfahrungen und genauere Untersuchungen können neue Aufschlüsse geben.

***) Wo man nicht im allgemeinen erklären, und dadurch Licht über die Sache verbreiten kann oder darf; da ist es rathsam sie sinnlich deutlich zu machen.

§. 13. Eine Erklärung setzt einen deutlichen Begriff voraus. Man muß also nicht falsche, sondern wahre Merkmale, auch nicht leicht verneinende *) angeben. Man muß nicht einerley durch einerley, nicht synonymisch erklären; und den (oft versteckten Zirkel im Erklären **) vermeiden.

*) Zwar beliebt man zu behaupten, dann sey es erlaubt, wenn man zuvor das Gegentheil durch bejahende Merkmale kenntbar gemacht. Nun, dann hat man eigentlich auch nur vom Gegentheil einen deutlichen Begriff gebildet.

**) Wenn das Definitum wieder ein Merkmal von einem seiner Merkmale wird.

§. 14.

§. 14. Eine Erklärung sey ein ausführlich deutlicher Begriff. Man gebe also nicht zufällige, sondern wesentliche, und zwar reciproke (§. 6.) Merkmale an, damit die Erklärung nicht zu enge, (angustior definito) nicht zu weit, (latior) sondern von dem nämlichen Umfang, wie das Definitum sey. (adaequata definito; — reciproca cum definito definitio.)

*) Es ist nicht nothwendig, daß die angegebne Merkmale das genus proximum und differentia specifica sind.

**) Die Erklärung muß nicht ohne Noth weitläuftig seyn; unnöthige Weitläuftigkeit hindert die Deutlichkeit, und ist dem Gedächtniß beschwerlich: auch nicht zu kurz; daraus möchte Unverständlichkeit oder Weitläuftigkeit entstehen.

***) Mehrere Erklärungen von der nämlichen Sache breiten oft desto mehr Licht über dieselbe aus.

§. 15. Beym Erklären muß man vornehmlich also sich ausdrucken; daß man leicht und recht verstanden werde. Man muß die Worte, welche keinen Gedanken, oder leicht einen unrichtigen erwecken: man muß unbekannte, vieldeutige und weitschweifige Worte vermeiden, oder ihre Bedeutung bestimmen; man vermeide die metaphorische Ausdrücke, wenn sie Unverständlichkeit verursachen; man brauche die Worte in der gewöhnlichen Bedeutung; und verbinde sie zweckmäßig, so wie die übrige, in deren Sprache man redet; so oft zu befürchten ist, daß man sonst unrecht oder gar nicht verstanden werde.

§. 16. Oft kann man etwas dadurch von den übrigen unterscheiden, daß man die Art und Weise bestimmt, wie es entsteht. (*definitio caussalis genetica*) Hierbey kommt es vornehmlich darauf an, daß man die wahren Ursachen alle ordentlich bestimme, und nicht etwas fälschlich als die einzige, beständige, unmittelbare Ursache angebe.

*) Den

*) Den Unterschied unter Namen- und Sach-Erklärungen bestimmen verschiedene Philosophen auf verschiedene Art.

§. 17. Man urtheilt, wenn man das Verhältniß der Begriffe, ob sie nämlich mit einander übereinstimmen oder einander widersprechen, denkt. Druckt man diesen Gedanken aus, so ist es ein Satz. (propositio logica; enunciatio.)

*) In einem Satz kann man sowohl den Gedanken unterscheiden, von dem etwas gesagt wird; er heißt das Vorderglied, (subiectum) als auch den, der von dem andern gesagt wird; das Hinterglied. (Praedicatum; attributum) Das Wort, das die Begriffe verbindet, und das Verhältniß anzeigt, heißt das Bindewort. (Copula) Ist dieses nicht alles genau ausgedruckt; so ist es ein versteckter Satz. (prop. cryptica.)

§. 18. Denkt man sich die Uebereinstimmung der Begriffe, so bejaht man. Denkt man sich ihre Nichtübereinstimmung, so verneint man. Daher bejahende und verneinende Sätze.

*) Diese können in jene verwandelt werden; denn es kommt auf den Ausdruck an.

§. 19. Wo nur eine einzige Idee das Subject, eine einzige das Prädicat ausmacht; da ist ein einfacher Satz. Wo mehrere; da ein zusammengesetzter.

*) Ein zusammengesetzter kann in einfache aufgelößt werden; so wie man die Hauptbegriffe von dem übrigen absondern kann. Durch beydes kann die Deutlichkeit im Denken befördert werden.

§. 20. Wenn das Prädicat dem Subject unter einer Bedingung beygelegt oder abgesprochen wird; so ist es ein bedingter Satz. (pr. conditionalis, hypothetica, syncategorica.)

*) In einem solchen Satz unterscheidet man die Bedingung oder den Grund (hypothesis) und die Aussage selbst. (thesis.)

**) Wenn

**) Wenn man etwas unter einer Bedingung behauptet; so ist es in soweit zu verstehen, soweit die Bedingung gilt. (Conditio nihil ponit in esse.)

2) Wenn man also etwas unmögliches zur Bedienung macht, so ist es so gut, als verneinte man.

3) Bey einem bedingtem Satze muß man auf die Folge Acht haben. Es ist eine Folge da; das heißt: wenn ich die Bedingung annehme, so muß ich auch die Aussage annehmen.

§. 21. Bey theilenden Sätzen (disiunctio) verhält es sich also: Entweder sind mehrere einander entgegengesetzte Subjecte, und man denkt, einem von diesen komme das Prädicat zu, ohne zu bestimmen: welchem; oder es sind mehrere entgegengesetzte Prädicate, und man denkt, daß eins von diesen dem Subject zukomme, ohne zu bestimmen: welches.

*) Es giebt überdieß Copulativsätze; Ausschliessung- und Ausnahmssätze; Einschränkungssätze; Vergleichungssätze; Sätze, in denen mehrere enthalten sind, ohne daß sie ein jeder gleich gewahr wird. (*exponibiles*) Es giebt Sätze, in denen man bestimmt, ob das Prädicat dem Subject nothwendig oder zufälliger Weise zukomme, oder entgegen sey. (*modales*) ꝛc.

§. 22. Wenn das Subjekt der Gedanke eines einzelnen Dinges ist, so ist es ein individueller Satz *) (prop. singularis). Wenn aber das Subject ein allgemeiner Begriff ist, so denkt man entweder dieß, daß das Prädicat mit dem ganzen Subject im Verhältniß stehe; oder nur mit einem Theil, d. i. unter gewissen Umständen ihm zukomme oder entgegen sey. Jener Satz heißt allgemein. (vniuersalis) Dieser **) particulär. Das Wort aber, welches anzeigt, ob der Satz allgemein, ob er particulär sey, kann fehlen. (Pr. indefinita.)

*) Hieher gehören einzelne Erfahrungen und Begebenheiten.

**) Man kann diesen in jenen verwandeln, wenn man

die Umstände bestimmt, unter welchen das Subject mit dem Prädicat im Verhältniß steht. Es ist fehlerhaft, wenn man zu unbestimmt denkt und spricht; tausend Streitigkeiten sind daraus entstanden, wo beyde Partheyen recht hätten; und die schönsten Theorien im allgemeinen haben oft den Fehler: sie sind nicht anwendbar. Aber wenn man bey Gegenständen, die man zu wenig kennt, zu viel bestimmt, wie eine gewisse Art von Metaphisikern und Theologen so oft gethan, ist dieß wohl minder fehlerhaft?

***) Die Allgemeinheit eines Satzes ist oft besonders zu erwägen, und oft schwer darzuthun. Eine wahre Instanz (exemplum in contrarium) hebt sie auf.

Man muß also allgemeine Begriffe nicht leicht auf Dinge anwenden, von denen sie nicht abstrahirt waren.

Endlich, man kann die schönste allgemeine Grundsätze haben, aber in der Anwendung derselben auf vorkommende Fälle begeht man die größte Fehler, weil man auf das besondere nicht genug Acht hat; es nicht genug kennt.

§. 23. Wenn man das nämliche zugleich bejaht und verneint; so entsteht Widerspruch. Ein Satz, der nichts widersprechendes enthält, ist wahr. Wo aber Widerspruch ist, da ist Irthum.

*) Im falschen Urtheil liegt der Irthum, nicht in einzelnen Begriffen.

2) Irthümer haben zwar auch einigen Zusammenhang, aber sie können auch in Widerspruch mit einander gebracht werden; dahingegen keine Wahrheit der andern widersprechen kann.

3) Woraus also etwas falsches folgt, das kann nicht wahr seyn. Aus dem Irthum folgt eigentlich nie Wahrheit.

§. 24. Ein Satz, der bloß den Gedanken des Verhältnisses der Begriffe ausdruckt, heißt ein theoretischer Satz. Enthält er auch eine Regel, so ist es ein practischer.

*) Das practische setzt Theorie voraus. „Es ist wahr" geht voran. „Es ist gut" folgt. Aber Theorie muß practisch werden.

§. 25.

§. 25. Einige Sätze bedürfen gar keines Beweises; so einleuchtend und faßlich ist ihre Wahrheit; das Gegentheil derselben ist offenbar ungereimt; dieß sind **Grundwahrheiten.** (Wahrheiten unmittelbarer Einsicht;) ihnen sind entgegen gesetzt gefolgerte (geschlossene Sätze; Sätze von mittelbarer Einsicht.)

*) Zu jenen gehören alle **identische** Sätze, in denen einerley Subject und einerley Prädicat ist.

) Ein theoretischer Satz, der keines Beweises bedarf, heißt **Axiom. (effatum; notio communis) Ein practischer, der nicht bewiesen zu werden braucht, heißt *Postulatum.* (ein Heischesatz; eine Forderung) Ein theoretischer Satz, der auf einem Beweiß beruhet, *Theorema.* (Lehrsatz). Ein practischer, der eines Beweises bedarf, *Problema* (Aufgabe.)

***) Noch merkt man an *Lemma*; (Lehnsatz.) 2) *Corollarium*; (Consectarum; Porisma.) 3) Scholion (Anmerkung.)

§. 26. Sätze, die mit verschiedenen Worten einerley Gedanken ausdrucken, heißen gleichgeltende; daher aequipollentia; (pariatio)

*) Ist der eine wahr oder falsch, so ist es der andere auch.

§. 27. Man kann das Prädicat an die Stelle des Subjects setzen. (*Conuersio.*)

§. 28. Wenn der eine Satz das allgemein bejahet oder verneinet, was der andere particulär bejahet oder verneinet; so heißt dieß *Subalternatio.*

*) Ist der allgemeine wahr, so ist es der particuläre auch. Wenn der allgemeine falsch ist, so kann der particuläre wahr seyn.

§. 29. Sätze sind einander entgegengesetzt (Oppositio; Disiunctio.) wenn der eine bejahet, was das andere verneint. Entweder sind beyde allgemein. (oppositio *contraria.*) Beyde Sätze können falsch seyn. Oder beyde sind particulär

(opp. *subcontraria*.) Beyde Sätze können wahr seyn. Oder endlich ein Satz ist allgemein, der andere particulär. (opp. *contradictoria*.) Dieß ist wahre und vollkommene Oppositio.

§. 30. Wenn man nicht allein urtheilet, sondern auch den Grund hinzudenkt, warum man so urtheilt; so schließt man.

*) In einem Satz kann ein Schluß enthalten seyn.

**) Ratiocinium (das Schlußurtheil) und Syllogismus (Schlußrede) sind verschieden, wie Urtheil und Satz. Aber der Unterschied liegt im Ausdruck, nicht in der Sache; Denn unsre allgemeine Erkänntniß ist durchaus symbolisch.

***) Der Satz, davon man den Grund denkt, heißt *Conclusio* (Complexio. Schlußsatz.) Das Subject des Schlußsatzes heißt *terminus minor*, (der engere; kleinere Begriff.) Das Prädicat, welches ordentlich mehr in sich begreift, als das Subject, heißt *terminus maior*, (der obere; größere Begriff.) Der Begriff, der den Grund des Satzes enthält, *terminus medius s. communis*. (Mittelbegriff, Grundbegriff.)

****) Man kann einen Schluß in drey unterschiedenen kategorischen Sätzen vollständig ausdrucken; (*Syllogismus ordinarius*.) Der Satz, in dem terminus maior mit medio verbunden ist, heißt *prop. maior*; (propositio; expositio; der Obersatz.) Der, in dem terminus minor mit medio verknüpft ist, *prop. minor*.; (subsumtio; assumtio; der Untersatz.) Beyde zusammen werden *praemissae* (Sumtiones) genannt. (Vordersätze.)

*****) Der medius terminus kann auf viererley Art mit maiore und minore versetzt werden. Entweder er ist in maiore Praedicatum, in minore Subiectum; oder umgekehrt; oder in beyden Prämissen des Prädicat; oder in beyden das Subject. Daher die vier Figuren.

§. 31. Wenn beyde Begriffe des Schlußsatzes mit dem Mittelbegriff übereinstimmen, so stimmen sie auch mit einander überein; und alle Sätze des Schlusses sind bejahend. Wenn also das eine Glied des Schlußsatzes mit dem Mittelbegriff übereinstimmet, das andere aber nicht; so

ist

ist der Schlußsatz und einer der Vordersätze verneinend.

I. Beyde Vordersätze dürfen folglich in einem Schluß nicht verneinend seyn.

*) Diese Regel kann auch aus der folgenden bewiesen werden.

II. In einem ordentlichen einfachen Syllogismo dürfen nicht mehr und nichs weniger als drey Hauptgedanken seyn. Dieß lehret die Natur des Syllogismi, (§. 30.) und der eben angeführte Grundsatz (§. 31.)

*) Also muß in einem Schluß wenigstens ein allgemeiner Satz seyn. Sonst kann es leicht geschehen, daß mehr als drey Hauptbegriffe da sind.

2) Die Begriffe müssen die nämliche sowohl in den Vordersätzen, als in dem Schlußsatz seyn.

**) Aus dieser letztern Regeln folgt:

1) Es dürfen nicht die nämliche Ausdrücke in verschiedener Bedeutung gebraucht werden.

2) Es darf in dem Schlußsatz nichts neues hinzukommen, nichts wegbleiben.

3) Die Conclusion muß sich nach der schwächern Prämisse richten; d. i. wenn eine Prämisse verneinend oder particulär ist, so wird es die Conclusion auch seyn.

Anmerk. Wenn man die Richtigkeit eines Schlusses prüft, so hat man eigentlich nur darauf zu sehen, ob der Grund richtig sey, und: ob unser Satz auch wahrhaftig daraus folge. Hierzu trägt gesunder Menschenverstand; Uebung im Denken; Kenntniß der Sache, über die man Betrachtungen anstellt, unendlich mehr bey, als der weitläuftige Unterricht des Pedanten. Alle jene Regeln sind sehr entbehrlich, zumal für den, der sich nicht durch Worte täuschen läßt. Indessen machen sie Anfänger aufmerksam, und geben ihnen mehreres Licht von der eigentlichen Beschaffenheit der Syllogismen.

***) Ein Schluß, der in der Form nicht richtig ist, weil er den Regeln zu schließen nicht gemäß ist, heißt ein Fehlschluß (Paralogismus) und insbesondere ein Trugschluß (Sophisma; cauillatio.) Schließt man aus unrichtigen Grundsätzen; so ist dieß *vitium materiae.*

(opp. *subcontraria*.) Beyde Sätze können wahr seyn. Oder endlich ein Satz ist allgemein, der andere particulär. (opp. *contradictoria*.) Dieß ist wahre und vollkommene Oppositio.

§. 30. Wenn man nicht allein urtheilet, sondern auch den Grund hinzudenkt, warum man so urtheilt; so schließt man.

*) In einem Satz kann ein Schluß enthalten seyn.

**) Ratiocinium (das Schlußurtheil) und Syllogismus (Schlußrede) sind verschieden, wie Urtheil und Satz. Aber der Unterschied liegt im Ausdruck, nicht in der Sache; Denn unsre allgemeine Erkänntniß ist durchaus symbolisch.

***) Der Satz, davon man den Grund denkt, heißt *Conclusio* (Complexio. Schlußsatz.) Das Subject des Schlußsatzes heißt *terminus minor*, (der engere; kleinere Begriff.) Das Prädicat, welches ordentlich mehr in sich begreift, als das Subject, heißt *terminus maior*, (der obere; größere Begriff.) Der Begriff, der den Grund des Satzes enthält, *terminus medius* s. *communis*. (Mittelbegriff, Grundbegriff.)

****) Man kann einen Schluß in drey unterschiedenen kategorischen Sätzen vollständig ausdrucken; (*Syllogismus ordinarius*.) Der Satz, in dem terminus maior mit medio verbunden ist, heißt *prop. maior*; (propositio; expositio; der Obersatz.) Der, in dem terminus minor mit medio verknüpft ist, *prop. minor*.; (subsumtio; assumtio; der Untersatz.) Beyde zusammen werden *praemissae* (Sumtiones) genannt. (Vordersätze.)

*****) Der medius terminus kann auf viererley Art mit maiore und minore versetzt werden. Entweder er ist in maiore Praedicatum, in minore Subiectum; oder umgekehrt; oder in beyden Prämissen des Prädicat; oder in beyden das Subject. Daher die vier Figuren.

§. 31. Wenn beyde Begriffe des Schlußsatzes mit dem Mittelbegriff übereinstimmen, so stimmen sie auch mit einander überein; und alle Sätze des Schlusses sind bejahend. Wenn also das eine Glied des Schlußsatzes mit dem Mittelbegriff übereinstimmet, das andere aber nicht; so

ist

ist der Schlußsatz und einer der Vordersätze verneinend.

I. Beyde Vordersätze dürfen folglich in einem Schluß nicht verneinend seyn.

*) Diese Regel kann auch aus der folgenden bewiesen werden.

II. In einem ordentlichen einfachen Syllogismo dürfen nicht mehr und nichs weniger als drey Hauptgedanken seyn. Dieß lehret die Natur des Syllogismi, (§. 30.) und der eben angeführte Grundsatz (§. 31.)

*) Also muß in einem Schluß wenigstens ein allgemeiner Satz seyn. Sonst kann es leicht geschehen, daß mehr als drey Hauptbegriffe da sind.

2) Die Begriffe müssen die nämliche sowohl in den Vordersätzen, als in dem Schlußsatz seyn.

**) Aus dieser letztern Regeln folgt:

1) Es dürfen nicht die nämliche Ausdrücke in verschiedener Bedeutung gebraucht werden.

2) Es darf in dem Schlußsatz nichts neues hinzukommen, nichts wegbleiben.

3) Die Conclusion muß sich nach der schwächern Prämisse richten; d. i. wenn eine Prämisse verneinend oder particulär ist, so wird es die Conclusion auch seyn.

Anmerk. Wenn man die Richtigkeit eines Schlusses prüft, so hat man eigentlich nur darauf zu sehen, ob der Grund richtig sey, und: ob unser Satz auch wahrhaftig daraus folge. Hierzu trägt gesunder Menschenverstand; Uebung im Denken; Kenntniß der Sache, über die man Betrachtungen anstellt, unendlich mehr bey, als der weitläuftige Unterricht des Pedanten. Alle jene Regeln sind sehr entbehrlich, zumal für den, der sich nicht durch Worte täuschen läßt. Indessen machen sie Anfänger aufmerksam, und geben ihnen mehreres Licht von der eigentlichen Beschaffenheit der Syllogismen.

***) Ein Schluß, der in der Form nicht richtig ist, weil er den Regeln zu schließen nicht gemäß ist, heißt ein Fehlschluß (Paralogismus) und insbesondere ein Trugschluß (Sophisma; cauillatio.) Schließt man aus unrichtigen Grundsätzen; so ist dieß *vitium materiae.*

§. 32. Jene allgemeine Regeln gelten, der Schluß sey aus welcher Figur er wolle. Aber es sind noch besondere Regeln bey einer jeden Figur zu beobachten. In der ersten Figur, welche am natürlichsten und auch vollkommensten ist, weil man da alle Sätze beweisen kann, von welcher Art sie auch seyn, da man in der zweyten nicht sicher bejahende, in der dritten nicht allgemeine, und in der vierten keine allgemein bejahende beweisen kann; muß der Obersatz allgemein, und der Untersatz bejahend seyn.

*) Man kann Schlüsse aus den übrigen Figuren in die erste übertragen.

**) Es giebt auch Schlußarten (modi syllogistici, modi figurarum.) Es kommt hier auf die Verschiedenheit der Sätze an, ob sie bejahend oder verneinend, allgemein oder particulär sind. In der ersten Figur sind vier regelmäßig.

§. 33. Ein Schluß, dessen Obersatz bedingt ist, heißt ein bedingter Schluß (hypotheticus, conditionalis)

*) Hypothesis heißt hier antecedens (prius;) Thesis heißt consequens (posterius)

**) In wiefern und soweit der Grund gilt, in so fern und soweit gilt auch der Satz, der in ihm sich gründet (§ 20..

**) Man schließt also sicher von der Wahrheit des antecedentis auf die Wahrheit des consequentis (in modo ponente.) Dann wird positum s. adfirmatum antecedens der Untersatz.

***) Woraus etwas falsches folgt, das kann nicht wahr seyn (§. 23. ***), Daher schließt man richtig, wenn nun die Falschheit eines Satzes darthun will (in modo tollente.) von der Falschheit des consequentis auf die Falschheit des antecedentis. Sublatum (negatum) consequens wird alsdann prop. minor.

****) Wenn der Obersatz in antecedente und consequente Begriffe enthält, die reciproc sind; wenn jenes von diesem den einzigen nothwendigen Grund enthält; so kann man von der Wahrheit und Falschheit des einen auf die Wahrheit und Falschheit des andern schließen; wo aber nicht ein einziger nothwendiger Grund vorhanden ist; da schließt man nicht

sicher

sicher a veritate consequentis ad veritatem antecedentis; nicht sicher a falsitate antecedentis ad falsitatem consequentis.

*****) Man kann bedingten Schlüssen die Form der ersten Figur geben. Aber man hat es nicht nöthig. Welche Art zu schließen ist natürlicher? man sehe die Anmerkung zu (§. 31. **).

§. 34. Wenn der Obersatz im Schluß disjunctiv ist; so heißt der Schluß selbst disjunctiv. Wofern zween contradictorisch entgegengesetzte Begriffe da sind; so schließt man: wenn das eine ist, so ist das andere nicht; ist das eine nicht, so ist das andere. Sind mehrere Theilungsglieder, so nimmt man entweder das eine an, und verwirft die übrige entgegengesetzte; oder man verwirft eins, und nimmt die übrige sub disiunctione an; oder man verwirft alle übrige bis auf eins, und nimmt dieses an.

§. 35. Wenn man ein Prädicat für ein Subject daraus folgert, weil dieß Prädicat bey denen dem Subject untergeordneten Begriffen sich findet; so nennt man es Induction. Sie ist entweder vollständig oder unvollständig *).

*) Zu oft zieht man aus zu wenigen Erfahrungen zu allgemeine Folgerungen, als denen man hernach wer weiß was herleitet. Man schließe also nicht zu schnell aus einigen Erfahrungen ähnlicher Art auf diesen oder jenen unbekannten Fall; noch auf alle überhaupt.

**) Da aber unsere Kenntnisse oft mangelhaft sind; so kann die unvollständige Induction gelten, so lange keine Instanz sie umstößt. Nur vergesse man nicht, daß sie unvollständig ist.

***) Von der alten Socratischen Induction Cicero de Inuent. l. 31.

§. 36. Ein bedingter Schluß, in dessen Obersatz das Consequens disjunctivisch ist, und bey dem man a remoto consequente ad remouendum antecedens schließt, heißt ein gehörnter Schluß

(syllogismus cornutus; einige gefällt es ihn crocodilinum; auch wohl Dilemma zu nennen.)

*) Man sieht leicht ein, worauf es bey der Beurtheilung eines solchen Schlusses ankomme; und worzu man ihn brauche.

§. 37. Wenn die ordentliche Form im Schluß versteckt ist; so ist ein versteckter Schluß (s. crypticus.) Fehlt ein Satz, so ist es ein abgekürzter Schluß *) (Enthymema **); syll. enthymematicus.)

*) Wir bedienen uns dieser Art zu schließen sehr oft, zumal wenn wir geschwind denken; und oft würde es eckelhaft, oft lächerlich, oft zweckwidrig seyn, wenn man alles in förmlichen Schlüssen denken oder vortragen wollte. Nichtsdestoweniger kann die Auflösung in förmliche Schlüsse dann zu empfehlen seyn, wenn es darauf ankommt zum ordentlich Denken sich zu gewöhnen; den Ursprung seiner Ideen zu entdecken, ihren Zusammenhang besser einzusehen; eigene oder fremde Meynungen zu prüfen, denn eben der falsche Vordersatz kann weggelassen seyn.

**) Quinctil. Instit. Or. V. 10. 14. VIII. 5.

§. 38. Oft leitet man Sätze aus andern Sätzen blos dadurch her, daß man die Natur der letztern, in sofern sie Sätze sind, und den Satz des Widerspruchs voraussetzt. So entstehen unmittelbare Folgerungen (consequentiae immediatae) §. 26. 27. 28. 29.

§. 39. Wenn man mehrere Schlüsse in einen zusammenziehet; so ist es eine Schlußkette (Sorites). Sie kann aus categorischen; und auch aus hypothetischen Vordersätzen bestehen.

§. 40. Unsere Irthümer fließen aus mancherley Quellen. Diese muß man man verstopfen. Man muß aufmerksam sey; seinen Verstand aufklären; die Grenzen der menschlichen Einsichten, seine Unwissenheit und auch wohl die Gründe derselben kennen lernen; man muß auf den Ein-

fluß

fluß merken, den unsre Wünsche und Leidenschaften in unsere Meynungen haben; und im Affect nie entscheidend urtheilen; man muß Acht haben, was für Begriffe mit den Worten verbunden werden, und zu verbinden sind, damit man deutlich denke, und andere wohl verstehe; man muß sich nicht im Uetheilen übereilen, sondern lieber mit edler Aufrichtigkeit seine Unwissenheit gestehen, und nicht eher entscheiden, als bis man zureichende Einsichten von der Sache hat; man muß die Wahrheit nach Verdienst schätzen, und sie mit desto größerem Eifer suchen, je wichtiger *) sie für uns ist; man muß aus Liebe zur Wahrheit zweifeln **) langsam und bedächtig die eigentlichen Gründe eines jeden ***) Satzes untersuchen, dessen Wahrheit nicht offenbar ist, damit man besonders die Vorurtheile ****) vermeide oder ablege, deren Wesen eben darinn besteht, daß man etwas für wahr oder falsch hält ohne den rechten Grund zu wissen.

*) Je einen größern Einfluß ein Grundsatz in unsre Tugend, Ruhe und Geschicklichkeit hat, desto wichtiger ist er uns. Ist dieser Einfluß nicht erdichtet, sondern reell, so ist dieß schon Grund genug einen solchen Satz herzlichen Beyfall zu geben. Im Gegentheil das Gegentheil.

**) Zweifeln heißt nicht, Läugnen: kommt oft vom Scharfsinn, oft vom Gegentheil her. Der Zweifel ist die Pforte zur Philosophie, aber nicht die Philosophie selbst.

***) Auch die Gründe unsrer Lieblingsmeynungen? diese vornehmlich. Aber man verwerfe nicht sogleich einen Satz, weil der Grund falsch oder seicht ist, den man davon angab; oder weil man den wahren Grund desselben vorjetzt nicht einsieht, nicht einsehen kann. — Man verwerfe einen Satz nicht sogleich, weil Folgen daraus zu entspringen scheinen, welche ungereimt zu seyn scheinen.

****) Sie sind von verschiedener Art, Vorurtheile der Unwissenheit u. s. w. Aber das gemeinste und natürlichste ist wohl das Vorurtheil des Ansehens. Seneca de vita beata c. 1. schildert es.

§. 41. Ein Satz, dessen Wahrheit nicht einleuchtend ist, muß also bewiesen, d. i. aus wahren Gründen richtig hergeleitet werden *), damit die Uebereinstimmung desselben mit der Wahrheit offenbar werde.

*) Ein Beweiß ist entweder **analytisch** oder **synthetisch**: denn man fängt entweder bey dem zu erweisenden Satz; oder bey den allgemeinen Grundsätzen an.

**) Es ist nicht immer möglich, nicht immer nöthig einen Satz unmittelbar aus seinen Gründen herzuleiten; (*directe; ostensive.*) Man beweißt auch also: ich nehme das Gegentheil meines Satzes als wahr an; ich zeige aus den Irthümern, die daraus fließen, daß er nicht mehr seyn könne (deductio ad absurdum,) und also mein Satz wahr sey. (*indirecte; apagogice;*) Aus der Natur dieses Beweises sieht man, worauf es ankomme, wenn man ihn beurtheilen will. Da, wo das ungereimte sinnlich wird, scheint diese Art zu beweisen am nützlichsten und sichersten zu seyn.

***) Bey Beweisen muß man also auch den Fehler vermeiden, daß man nicht den zu beweisenden Satz als bewiesen voraussetze, (*petitio principii*) und ihn nicht selbst die Gründe seiner Wahrheit mische (*circulus in demonstrando.*)

****) Vergleichungen, Bilder ꝛc. können also zur Aufklärung einer Sache dienen; aber nie zum ächten Beweiß.

*****) Man hat also Ursache einen bewiesenen Satz für wahr zu halten, so lange man, der unpartheyischen sorgfältigen Untersuchung ohnerachtet, keinen Fehler im Beweiß finden kann; gesetzt auch daß man nicht alle Zweifel, Schwierigkeiten und Einwürfe auflösen könnte.

§. 42. Die Gründe, aus denen man einen Satz darthut, sind entweder richtige Erfahrungen *), da man würklich das empfunden, was man empfunden zu haben glaubt; und also den Erschleichungsfehler (vitium subreptionis) vermieden hat: oder es sind allgemeine Grundsätze **); so wie unsre Erkenntniß überhaupt theils a posteriori theils a priori entsteht; wiewohl diese auf jene sich gründet.

*) Es

*) Es kommt bey der Verschiedenheit der äusern Empfindungen auf die Beschaffenheit unsrer sinnlichen Werkzeuge, ihre Schärfe und Gesundheit; auf den Zustand des Körpers und seiner Säfte; auf die Lage der Seele, die aufmerksam oder zerstreut, ruhig oder unruhig ist; auf die Lage und Entfernung der Sache, und auf andere äussere Umstände; auch wohl auf die Sache selbst. Man gebe Acht auf alles, und untersuche bey verschiedenen Empfindungen den Grund des Unterschieds; man bestimme also, so viel möglich, das, wovon die Empfindung abhängig war; und drucke sie genau aus; man brauche mehrere Sinne, wenn man kann; man beobachte oft; man benutze die Beobachtungen anderer, und vergleiche sie mit einander; man brauche äuserliche Hülfsmittel; man räume die Hindernisse aus dem Wege; man lasse sich nicht vom Vorurtheil blenden, nicht von der Leidenschaft täuschen; denn beyde vermischen sich unvermerkt mit unsern Empfindungen; überhaupt unterscheide man sorgfältig die Erfahrung von dem Schluß, den man daraus herleitet.

Viele dieser Regeln können auch bey den künstlichen Beobachtungen und Versuchen angewendet werden. Hier muß man besonders auch die Instrumente kennen; auf mancherley Art Veränderungen vornehmen um zu sehen, was herauskommt; nichts unbemerkt lassen, was nicht offenbar entbehrlich ist; und von der Sache selbst einige Kenntniß haben.

Auch von den innern Empfindungen, welche man durch die höhere Kenntnisse der Vernunft oft aufklären, oft berichten kann, gilt was zuvor gesagt worden ist. Sehr viel ist daran gelegen, daß wir das wahre, das schöne, das gute und edle fein und schnell und richtig empfinden. Die Natur macht die Anlage; die Erziehung, der Unterricht, Umgang und Lectüre und Kritic des fein empfindenden Mannes, und selbst die Neigungen des Herzens die hinwiederum von Empfindungen abhangen, thun das übrige.

**) Zu den allgemeinen Grundsätzen gehören Erklärungen, (sie sind oft reiche Quellen von Beobachtungen; aber vor allen Dingen müssen sie das Verdienst der Wahrheit haben;) Eintheilungen, Axiomata, Postulata, richtig bewiesene Sätze.

§. 43. Wenn man aus lauter unumstößlichen Gründen auf eine ungezweifelte Art etwas darthut; (demonstration) so entsteht (geometrische) *) Gewißheit; da man nicht blos überredet, sondern überzeugt wird; und einsieht, es sey etwas so wahr, daß das Gegentheil gar nicht seyn könne.

*) Auf das mathematische Kleid kommt es hier nicht an, sondern theis auf unläugbare Grundsätze, (woran es freylich dem Mathematiker weniger als dem Philosophen fehlt,) theils auf die Verknüpfung der Begriffe und den Zusammenhang der Sätze. Je leichter man diesen einsehen kann, desto faßlicher ist der Beweiß. Selbst die Kürze kann darzu vieles beytragen. Auf diese Faßlichkeit, die mit der subjectivischen Gewißheit so genau verknüpft ist, hat man vornehmlich zu achten.

**) Man unterscheidet die subjectivische Gewißheit (in der Erkenntniß) von der objectivischen. (in der Sache) Jene ist oft mehr Mangel der Einsicht von der Möglichkeit des Gegentheils, als Einsicht in die Unmöglichkeit desselben.

***) Es hat Leute gegeben, welche sich ein Vergnügen daraus zu machen schienen alles zu läugnen oder in Zweifel zu ziehen. Beweisen muß man vors erste solchen nicht. Ihre Sätze und Beweise muß man anhören, weil man gewiß Widerspruch herausbringen kann. Wiewohl Gründe können sie von ihrer Meynung engentlich nicht angeben, sie würden eben dadurch sich selbst widerlegen, so wie ihre Handlungen und die nicht von ihnen selbst erzeugte unangenehme Empfindungen ihren Grundsatz widersprechen; und wie können sie verlangen, daß man in der Welt nichts aber ihnen doch das glauben soll, daß man nichts weiß? Der alles entscheidende Stolz des einfältigen Dogmatikers verdient vom feinen Skeptiker gedemüthiget zu werden; und, je weiter wir sind, desto besser kennen wir unsere Unwissenheit — aber im ewigen Labyrinth des beunruhigenden Zweifels herum zu irren ist weder tröstlich, noch vernünftig, sondern dem Wahnsinn gleich.

§. 44 Wenn eine Meynung keine sichere Gründe hat, oder man sie nicht einsieht; dann ist man

nicht

nicht gewiß. Dann behilft man sich oft mit Hypothesen, (Lehrmeynungen) d. i. mit Sätzen, die man ohne Beweiß als wahr annimmt, um von manchen andern Sätzen doch einen Grund anzugeben; sie aufzuklären. Eine solche Hypothese muß nichts widersprechendes enthalten; ihre Möglichkeit muß erweislich seyn; keine Erscheinung, keine ausgemachte Wahrheit darf ihr widersprechen. Und dann fragt es sich noch: ob man nicht eine andere wahrscheinlichere annehmen könne? und wieviel sich daraus erklären lasse? — Auch eine falsche Hypothese kann verbessert werden, und den Weg zur Wahrheit bahnen. — Endlich muß man nie vergessen, daß Hypothesen weiter nichts als Hypothesen sind.

*) Hieher gehören die Fictiones doctrinales: (scientificae; heuristicae) und das principium reductionis.

§. 45. Was nicht gewiß ist, das kann wahrscheinlich seyn. Je mehrere, je wichtigere Gründe ich habe einen Satz als wahr anzunehmen; je weniger, je unbedeutender die Gründe dagegen sind, wenn ja welche vorhanden sind; je unwahrscheinlicher *) das Gegentheil ist: desto wahrscheinlicher ist mein Satz.

*) Je mehr Fälle im Gegentheil möglich sind; desto unwahrscheinlicher. Es ist z. B. möglich, aber nichts weniger als wahrscheinlich, daß einer eine Quine in irgend einem Lotto gewinne. Denn 90 Nummern geben 43949268 verschiedene Quinen. Es sind also 42 Millionen 949 tausend 267 Fehler gegen einen Treffer möglich. Herr von N. mag also die nämliche Zahl in 30 Lottoen zugleich, jährlich 20mal in jedem besetzen; wenn das Glück unpartheyisch ist, so wird sie erst nach Verlauf von 36624 Jahren herauskommen, die gewünschte Quine.

**) Es giebt also Stufen der Wahrscheinlichkeit. Was aber dazu erfodert werde, diese Stufen in vorkommenden Fällen zu bestimmen; davon lese man: Ernesti init. doctrinae solidioris p. m. 358. §. 106.

***) Das

***) Das Unmögliche kann nie wahrscheinlich seyn.

****) Man kann ungewiß wegen einer Sage seyn, ohne entscheiden zu können, ob sie wahrscheinlich sey, oder nicht.

*****) Es ist vernünftig nach vollkommner Gewißheit in der Erkenntniß zu sterben, wo man sie erlangen kann; und eben so vernünftig mit Wahrscheinlichkeit da zufrieden zu seyn, wo man vollkommene Gewißheit nicht haben kann, und auch wohl nicht braucht.

Auch würkt die bloße Wahrscheinlichkeit oft feuriger und lebhafter auf das Gemüth, als speculativische Vernunftschlüsse.

§. 46. Was man um das Zeugnisses eines andern willen für wahr hält; das glaubt man. Wenn das, was bezeugt wird, an und für sich, oder unter Umständen unmöglich nicht bloß scheint, sondern ist; ist der Zeuge selbst irrig; fehlt es ihm an Vermögen die Wahrheit zu erkennen; oder an Geschicklichkeit sie andern mitzutheilen; oder am Willen sie zu entdecken: so haben wir Ursache theils nicht zu glauben, theils ein Mißtrauen in das Zeugniß zu setzen.

*) Wenn aber die Würkung einer Begebenheit noch fortdauert; wenn viele, sehr viele, die es nicht von andern erfahren, sondern selbst empfunden; oft und in der Nähe genau empfunden; Personen von sonst verschiedener Denkart, verschiedenen Neugungen; Männer, an deren Redlichkeit selbst ihre Feinde nicht zweifeln; die auch wohl ihre Fehler nicht verschweigen; an dem Ort, wo es geschehen; sogleich nachher; vor jedermann zeugen; und mit ungeschminkter Einfalt erzählen; wenn dadurch kein Vorurtheil, nur Elend und Jammer ihnen zu Theil wird; wenn sie alles besser haben können, sobald sie ihr Zeugniß wiederrufen; wenn alles sich vereinigt, sie von dem Zeugniß abzuhalten; wenn man ihnen im geringsten den Vorwurf nicht machen darf, daß sie Böswichter oder Leichtgläubige oder Narren oder Träumer waren; wenn ihre Gegner nichts gründliches einwenden, sondern Ungereimtheiten vorbringen, wovon sich die Ursache leicht angeben läßt; wenn viele von diesen sogar zu ihnen übertreten — hier muß man glauben. (§. 45.)

**) Or-

**) Ordentlich hat der unmittelbare Zeuge (oculatus) den Vorzug vor dem mittelbaren. (auritus) Aber es kann auch das Gegentheil statt finden. — Der Zeitgenosse hat nicht immer den Vorzug. — Und das Zeugniß der Einfältigen kann oft wichtiger seyn, als anderer Zeugniß.

***) Oeffentliche Urkunden, Münzen, Inscriptionen und andere Denkmähler, welche von solchen herrühren, die die Wahrheit nicht bloß wissen und sagen können; sondern die Wahrheit wissen und sagen müssen; beweisen am besten. Aber es gehöret oft Scharfsinn und Kritic darzu nicht nur die ächten Urkunden zu unterscheiden, sondern auch das, was aus ihnen genommen ist.

§. 47. Um die Verbindung der Wahrheiten und deren Gründe zu finden; Ideen aus Ideen gleichsam hervorzulocken; und so viel möglich, zur Gewißheit zu gelangen; muß man nachdenken. (meditiren.) Man denke also ohne Sclaverey zu verschiedenen Zeiten über eine Sache nach; und betrachte sie, wo möglich, von allen Seiten. — Auch in Zwischenzeiten hat man bisweilen Einfälle, die man nicht aus der Acht lassen darf. — Man durchforsche die Meditationen gründlich tiefdenkender Männer. — Man theile (§. 19. *) einen zusammengesetzten Satz; man untersuche, was für Ideen in den Worten liegen; und entwickele sie, bis man dem Ziel sich nähert; man bilde also deutliche, ausführlich deutliche; analytisch und synthetisch deutliche Begriffe. Man kläre zugleich die entgegengesetzten und die verwandten Begriffe auf. Man ziehe Folgerungen daraus; und nutze die wichtigsten. Man prüfe andrer Erklärungen, untersuche ihre Realität, und nutze die richtige und fruchtbare. — Man setze allgemeine Begriffe willkührlich zusammen um neue zu bilden; aber man habe Acht, daß man nicht Dreyecke mit vier Winkeln denke. Man kleide einen Satz in andere Ausdrücke; man überlege, was dafür, was darwider gesagt werden kön-

könne; man nehme an, das Gegentheil des Satzes sey wahr u. s. w.

*) „Was Regeln beredt machten, sagt Cicero, wer wäre nicht beredt?" So auch hier. Wenn wir nicht unsern Geist mit nützlichen Kenntnissen bereichert, wenn wir nicht durch Uebung und durch das Studieren solcher Wissenschaften und Schriften, die unsern Verstand schärfen uns zum Nachdenken gewöhnt haben; so werden jene Regeln uns wenig oder nichts nützen, denn wir werden die besten Vorschläge nicht anwenden können.

§. 48. Um in unsern Kenntnissen geschwinder zu wachsen, und sie zu bessern, müssen wir die Einsichten anderer benutzen. Wir müssen lesen und uns unterreden.

§. 49. Man lese also, in der besten Absicht; und wenn man die Absicht hat seine Seele zu bilden, nun so lese man die besten und zweckmäßigsten Schriften *) fleißig und oft, man studiere sie; und den Geist, mit dem ihre Verfasser schreiben, mache man sich eigen. Man lese nicht zu viel auf einmal; man lese das, was man verstehen **) und beurtheilen kann; man gehe vom leichten zum schweren; Schriften, welche der Wahrheit und Religion gefährlich sind, lese man dann erst, wenn man Macht hat der Gefahr zu trotzen; und auch dann mit Vorsicht; man verachte keine ohne Grund; man lasse sich nicht vom Vorurtheil zu falschen Urtheilen beym Lesen verleiten; man denke über das Gelesene nach; man merke das merkwürdigste an; aus wichtigen Büchern mache man einen gedankenreichen Auszug; u. s. w. ***)

*) Es ist überhaupt vernünftig in jeder Art die besten Schriftsteller zu lesen. Dann kann man viele andere entbehren. Unter Schriftstellern, die ohngefähr von gleichem Werthe sind, wähle, wenn du einmal wählen mußt, solche, welche dir am besten gefallen.

**) Hierzu gehöret nicht allein dieß, daß man kein Fremdling in der Sprache des Autors und dem Eigenthümlichen

"chen derselben sey; auch die möglichen Bedeutungen der Worte misse; sondern man bemühe sich alles das zu denken, was der Autor dachte; auch die Nebenideen, die freylich oft von dem Ton, dem Accent, der Miene, womit man etwas sagt, abhangen, so viel möglich, zu ergründen; man mache sich also mit seinem Schriftsteller, seiner Denkart, Nation, Zeitalter, Secte, Sitten und Lebensart genau bekannt; besonders aber mit seiner Absicht; damit man desto fähiger sey das Gesagte aus eben dem Gesichtspunct zu betrachten, aus dem der Autor es ansah. Man achte auf den Zusammenhang, der freylich bey einem Dichter z. B. anders ist, als bey einem Philosophen; man erkläre dunkle Stellen aus deutlichen; und sey nicht unwissend in der Sache, von welcher der Autor schreibt. Man hüte sich seine Ideen, sein System dem Autor anzudichten. — Gute Uebersetzungen können uns oft bessere Dienste leisten, als ängstlich weitläuftige Commentarien. — Ueberhaupt aber verstehen (ich nehme das Wort in seiner eigentlichsten Bedeutung) ähnliche Seelen einander immer am besten.

***) Für die Lectüre besondrer Schriften giebt es besondere Regeln. — Der Geschichtschreiber — erzählt er wahr? Wer ist er? Was erzählt er? Wer sind seine Gewährsmänner? Was hatte er für Hülfsmittel? Wie brauchte er sie? Ist seine Erzählung lehrreich? Wie kann ich ihn nützen? Ist er selbst in den Geist der Begebenheiten eingedrungen? Setzt er mich in den Stand sie im wahren Zusammenhang, in ihrem rechten Licht zu betrachten? In welchem Ton spricht er? In welcher Absicht lese ich? u. s. w.

Bey Lehrbüchern prüfe man die Grundbegriffe? bringe man die Beweise in die einfachste Schlußform: (§. 37. *) man gebe einer strittigen Meynung seinen Beyfall nicht, so lange man nur die Gründe der einen Parthey kennt; man beurtheile eine Meynung nie nach den Vorstellungen der Gegner.

§. 50. Wenn man sich mit andern nützlich unterreden will; so herrsche die Liebe zur Wahrheit; man denke zuvor und nachher über die Sache nach; man erkläre sich gegen einander, und setze den Streitpunct fest (formetur *status*

controuersiae) damit man nicht in die Luft streiche (*ignoratio elenchi*) oder in einen leeren Wortstreit (*Logomachia*) gerathe; man gehe ordentlich von einem auf das andere fort ohne auszuschweifen.

*) Dieß vorausgesetzt ist bey dem Disputiren, da die nämliche Meynung von dem einen bestritten, von dem andern vertheidiget wird; wobey man sich mit gutem Grund der Syllogismen bedient, ohngefehr folgendes anzumerken:

1) Es versteht sich von selbst, daß beyde die Sache wohl verstehen; die Grundsätze der Logik inne haben, sie anwenden; und ihre Gedanken wenigstens verständlich ausdrücken können.

2) Der angreifende durchdenke die Sache zuvor, und überlege wohl, was man ihm antworten könne; antworten müsse, damit er desto bereiter sey die Schwäche der nicht befriedigenden Antwort zu zeigen, oder der stärkern Wahrheit nachgebe. Seine Pflicht ist seine, die entgegengesetzte Meynung zu beweisen. Die Art zu beweisen ist verschieden. Bisweilen sucht man einen andern auf die Art zu widerlegen, daß man seine Grundsätze annimmt, und daraus das folgert, was er nicht als wahr annimmt (κατ' ἄνδρωπον) u. s. w.

3) Der vertheidigende — auch er durchdenkt zuvor seinen Satz, (der ungeübte arbeitet auch wohl die Materie aus) er erklärt ihn sich selbst, durchdenkt die Beweise und prüft sie, und sucht zu finden, was man mit Grund einwenden könne; was man antworten könne, antworten müsse, was man gegen die Antwort von neuem einwenden könne ꝛc. Er wiederholt den Einwurf treu; untersucht sogleich, ob der Gegner auch wirklich mit ihm streite; kann zwar fortbeweisen lassen, so lange etwas eines Beweises bedarf; aber sobald als möglich zeigt er das fehlerhafte, und löst den Zweifel auf, directe oder indirecte etc.

Von beyden Seiten wird alles unanständige, alle Sophisterey vermieden. Dann darf weder der witzige noch der schale Kopf mehr spotten.

§. 51. Wenn man andere unterrichten will, so muß man zuvor die Sache selbst wohl verstehn. Der Vor-

trag

trag sey *) deutlich, gründlich, ordentlich. Man schicke also das voraus, was Licht über das folgende ausbreitet; den Grund vom folgenden enthält. Ist er angenehm, reitzend, lebhaft: so ist dieß gleichsam das Gewürz, welches die Speisen schmackhafter macht.

*) Man erwirbt sich diese Fertigkeit nicht bloß durch die Regeln der Logik; sondern durch Muster, nach denen man sich bildet; durch Uebung; durch verständiges Studieren philosophischer und mathematischer Wissenschaften; durch zweckmäßiges Lesen solcher Schriften, welche mit den gepriesnen Vorzügen prangen.

§. 52. Es giebt verschiedene Lehrarten *). Im allgemeinen kann man keiner den Verzug zuerkennen. Die ist die beste, durch welche man den besten Zweck am besten erreicht. Also kommt es hier auf die Umstände an, und auf die Natur der Wahrheiten selbst.

*) Die natürliche Methode; die systematische; die analytische; synthetische; mathematische; die tabellarische; die aphoristische; die fragende; die sokratische u. s. w.

* * *

Die Vernunftlehre oder Logik lehret also, wie man deutlich denken; richtig urtheilen; ordentlich schließen; und gründlich beweisen; wie man die Wahrheit finden; den Irthum vermeiden oder wahrnehmen; anderer Meynungen prüfen; selbst denken; andere unterrichten; und irrende auf die königliche Straße der Wahrheit zurückführen soll. Sie nutzt also, wenn sie auf eine vernünftige Art erlernt ist; aber sie nutzt auch, indem sie erlernt wird, sie schärft den Verstand.

In den Grund der Regeln und deren Anwendung, worauf am Ende alles ankommt, dringt man alsdann erst recht ein, wenn man in andern Wissenschaften kein Fremdling mehr ist.

Freylich scheint immer noch manches nur Terminologie zu seyn, aber für sehr viele ist es unentbehrliche Terminologie.

Das, was ich hier vorgetragen; und ich glaube nicht mehr und nicht weniger gesagt zu haben, als zum Vorgeschmack nöthig und nützlich seyn mag; ist trockne Theorie. Es kommt auf den Lehrer an, sie angenehm und lehrreich zu machen; welches durch gewählte Beyspiele, und bey Anfängern wenigstens, nicht sowohl durch ewige Vorlesungen als durch verständige Unterredungen am besten erhalten wird.

Ueberhaupt aber, dünckt mir, gilt von der Kunst zu denken eben das, was Fabius (Institit. Orat. II. 13.) von der Redekunst so gründlich erinnert:

Interim nolo se iuuenes satis instructos, si quem ex his, qui breues plerumque circumferuntur, artis libellum edidicerint, et velut decretis Technicorum tutos putent. Multo labore, assiduo studio, varia exercitatione, plurimis experimentis, altissima prudentia, praesentissimo consilio constat ars dicendi. Sed adiuuatur his quoque, si tamen rectam viam, non vnam orbitam monstrent.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Erster Unterricht in den mathematischen Wissenschaften der Naturlehre, Naturgeschichte und den Grundsätzen der Logik zum Gebrauche der kuhrtrierschen Gymnasien

Koblenz 1784

Math.u. 203
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10594351-3
VD18 1475892X-001